

1213.42935X00

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): TAKEDA, et al.  
Serial No.: Not assigned  
Filed: July 16, 2003  
Title: COMMUNICATION SYSTEM, GATEWAY EQUIPMENT,  
COMMUNICATION METHOD AND AUTHENTICATION METHOD  
Group: Not assigned

LETTER CLAIMING RIGHT OF PRIORITY

Mail Stop Patent Application  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

July 16, 2003

Sir:

Under the provisions of 35 USC 119 and 37 CFR 1.55, the applicant(s) hereby claim(s) the right of priority based on Japanese Application No.(s) 2003-069722 filed March 14, 2003.

A certified copy of said Japanese Application is attached.

Respectfully submitted,

ANTONELLI, TERRY, STOUT & KRAUS, LLP



Carl I. Brundidge  
Registration No. 29,621

CIB/amr  
Attachment  
(703) 312-6600

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2003年 3月14日

出 願 番 号

Application Number:

特願2003-069722

[ST.10/C]:

[JP2003-069722]

出 願 人

Applicant(s):

株式会社日立製作所

2003年 5月30日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3041079

【書類名】 特許願

【整理番号】 GM0301060

【提出日】 平成15年 3月14日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04L 12/28  
H04B 7/26

【発明者】

【住所又は居所】 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地 株式会社日立製作所 中央研究所内

【氏名】 武田 幸子

【発明者】

【住所又は居所】 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地 株式会社日立製作所 中央研究所内

【氏名】 井内 秀則

【発明者】

【住所又は居所】 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地 株式会社日立製作所 中央研究所内

【氏名】 竹内 敬亮

【発明者】

【住所又は居所】 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地 株式会社日立製作所 中央研究所内

【氏名】 鈴木 伸介

【特許出願人】

【識別番号】 000005108

【氏名又は名称】 株式会社日立製作所

【代理人】

【識別番号】 100075513

【弁理士】

【氏名又は名称】 後藤 政喜

【選任した代理人】

【識別番号】 100084537

【弁理士】

【氏名又は名称】 松田 嘉夫

【選任した代理人】

【識別番号】 100114236

【弁理士】

【氏名又は名称】 藤井 正弘

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 019839

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0110326

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 通信システム、接続装置、通信方法及び認証方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

移動体端末の位置情報を保持するホームエージェントが配置されたホーム網と、前記移動体端末と通信を行う無線通信装置が配置された在圏網とによって構成され、前記ホーム網との接続インターフェースとなる接続装置を前記在圏網に備える通信システムにおいて、

前記無線通信装置は、前記在圏網の移動体端末からのアクセス要求を前記接続装置に転送するアクセス要求転送手段を有し、

前記接続装置は、

前記ホームエージェントに対して前記移動体端末の識別子の取得を要求する識別子要求手段と、

取得した識別子を前記移動体端末に対し転送する識別子転送手段と、を有する通信システム。

【請求項 2】

前記識別子要求手段は、前記ホームエージェントに対して識別子取得要求と共に D N S サーバ情報の取得を要求し、

前記識別子転送手段は、取得した D N S サーバ情報を前記識別子と共に前記移動体端末に対し転送することを特徴とする請求項 1 に記載の通信システム。

【請求項 3】

前記接続装置は、

前記在圏網に移動中の移動体端末からのアクセス要求の送信元アドレスを用いて認証処理が必要か否かを判定する判定手段と、

認証が必要と判定したときに、前記移動体端末に対する認証処理を起動する認証手段と、を有し、

前記識別子要求手段は、前記認証が成功した後に、前記ホームエージェントに対して前記移動体端末の識別子の取得を要求することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の通信システム。

【請求項 4】

前記接続装置は、前記在圏網における、前記移動体端末の位置情報を保持する位置情報保持手段を備え、

前記認証手段は、前記移動体端末から前記位置情報保持手段に対する位置登録要求を受信した後に、前記認証処理を起動することを特徴とする請求項 3 に記載の通信システム。

【請求項 5】

前記位置情報保持手段は、前記認証が成功した後に、前記移動体端末の位置情報を保持することを特徴とする請求項 4 に記載の通信システム。

【請求項 6】

前記移動体端末は、

前記接続装置から前記識別子を取得して移動体端末の識別情報を生成する識別情報生成手段と、

在圏網、中継網又はホーム網に存在する DNS サーバに対して、前記移動体端末の識別情報と前記識別子から生成された移動体端末のアドレスとの対応情報を登録する対応情報登録手段と、を有することを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか一つに記載の通信システム。

【請求項 7】

前記ホーム網及び前記在圏網に接続された網管理装置を備え、

前記ホームエージェント及び前記接続装置は、前記網管理装置から移動体端末の認証処理及び識別子配布処理に必要なプログラム及びデータを取得する取得手段を備えたことを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか一つに記載の通信システム。

【請求項 8】

前記移動体端末と通信を行う無線通信装置が配置された在圏網に配置され、前記移動体端末の位置情報を保持するホームエージェントが設けられるホーム網との接続インターフェースとなる接続装置において、

前記在圏網の移動体端末からのアクセス要求に対応して、前記ホームエージェントに対して前記移動体端末の識別子の取得を要求する識別子取得要求手段と、

取得した識別子を前記移動体端末に対し転送する識別子転送手段と、を有する接続装置。

【請求項 9】

前記識別子要求手段は、前記ホームエージェントに対して識別子取得要求と共に D N S サーバ情報取得要求を行い、

前記識別子転送手段は、取得した D N S サーバ情報を前記識別子と共に前記移動体端末に対し転送することを特徴とする請求項 8 に記載の接続装置。

【請求項 1 0】

前記在圏網に移動中の移動体端末からのアクセス要求の送信元アドレスを用いて認証処理が必要か否かを判定する判定手段と、

認証が必要と判定したときは、前記移動体端末に対する認証処理を起動する認証手段と、を有し、

前記識別子要求手段は、前記認証が成功した後に、前記ホームエージェントに対して前記移動体端末の識別子の取得を要求することを特徴とする請求項 8 又は 9 に記載の接続装置。

【請求項 1 1】

前記在圏網における、前記移動体端末の位置情報を保持する位置情報保持手段を備え、

前記認証手段は、前記移動体端末から前記位置情報保持手段に対する位置登録要求を受信した後に、前記認証処理を起動することを特徴とする請求項 1 0 に記載の接続装置。

【請求項 1 2】

前記位置情報保持手段は、前記認証が成功した後に、前記移動体端末の位置情報を保持することを特徴とする請求項 1 1 に記載の接続装置。

【請求項 1 3】

移動体端末の位置情報を保持するホームエージェントが配置されたホーム網と、前記移動体端末と通信を行う無線通信装置が配置された在圏網とによって構成され、前記ホーム網との接続インターフェースとなる接続装置を前記在圏網に備える通信システムに用いられる通信方法において、

前記無線通信装置は、前記在圏網の移動体端末からのアクセス要求を前記接続装置に転送し、

前記接続装置は、前記ホームエージェントに対して前記移動体端末の識別子の取得を要求し、前記取得した識別子を前記移動体端末に対し転送し、

前記移動体端末は、前記接続装置から取得した前記識別子を用いて移動体端末の識別情報を生成し、

在圏網、中継網又はホーム網に存在するDNSサーバに対して、前記移動体端末の識別情報と前記識別子から生成された移動体端末のアドレスとの対応情報を登録することによって、

前記移動体端末宛のパケットを、前記DNSサーバを参照して転送することを特徴とする通信方法。

【請求項 1 4】

前記接続装置は、

前記ホームエージェントに対して識別子取得要求と共にDNSサーバ情報取得要求を行い、

取得したDNSサーバ情報を前記識別子と共に前記移動体端末に対し転送することを特徴とする請求項 1 3 に記載の通信方法。

【請求項 1 5】

前記接続装置は、

前記在圏網に移動中の移動体端末からのアクセス要求の送信元アドレスを用いて認証処理が必要か否かを判定し、

認証が必要と判定したときは、前記移動体端末に対する認証処理を起動し、

前記認証が成功した後に、前記ホームエージェントに対して前記移動体端末の識別子の取得を要求することを特徴とする請求項 1 3 又は 1 4 に記載の通信方法。

【請求項 1 6】

前記接続装置は、

前記在圏網における、前記移動体端末の位置情報を保持し、

前記移動体端末から位置登録要求を受信した後に、前記認証処理を起動するこ



とを特徴とする請求項 1 5 に記載の通信方法。

【請求項 1 7】

前記接続装置は、前記認証が成功した後に、前記移動体端末の位置情報を保持することを特徴とする請求項 1 6 に記載の通信方法。

【請求項 1 8】

前記移動体端末は、

前記接続装置から前記識別子を取得して移動体端末の識別情報を生成し、

在圏網、中継網又はホーム網に存在する D N S サーバに対して、前記移動体端末の識別情報と前記識別子から生成された移動体端末のアドレスとの対応情報を登録することを特徴とする請求項 1 3 から 1 7 のいずれか一つに記載の通信方法。

【請求項 1 9】

前記ホーム網及び前記在圏網に接続された網管理装置を備え、

前記ホームエージェント及び前記接続装置は、前記網管理装置から移動体端末の認証処理及び識別子配布処理に必要なプログラム及びデータを取得することを特徴とする請求項 1 3 から 1 8 のいずれか一つに記載の通信方法。

【請求項 2 0】

移動体端末の位置情報を保持するホームエージェントが配置されたホーム網と、前記移動体端末と通信を行う無線通信装置が配置された在圏網とによって構成され、前記ホーム網との接続インターフェースとなる接続装置を前記在圏網に備える通信システムに用いられる移動体端末の認証方法において、

前記無線通信装置は、前記在圏網の移動体端末からのアクセス要求を前記接続装置に転送し、

前記接続装置は、前記ホームエージェントに対して前記移動体端末の識別子の取得要求を行い、取得した識別子を前記移動体端末に対し転送して、前記無線通信装置を認証することを特徴とする認証方法。

【請求項 2 1】

前記接続装置は、

前記在圏網に移動中の移動体端末からのアクセス要求の送信元アドレスを用い

て認証処理が必要か否かを判定し、

認証が必要と判定したときに、請求項 2 0 に記載の方法による認証処理を行うことを特徴とする認証方法。

【請求項 2 2】

前記接続装置は、

前記在圏網における、前記移動体端末の位置情報を保持し、

前記移動体端末から位置登録要求を受信した後に、請求項 2 1 に記載の方法による認証処理を行うことを特徴とする認証方法。

【請求項 2 3】

前記接続装置は、前記認証が成功した後に、前記移動体端末の位置情報を保持することを特徴とする請求項 2 2 に記載の認証方法。

【請求項 2 4】

前記移動体端末は、

前記接続装置から前記識別子を取得して移動体端末の識別情報を生成し、

在圏網、中継網又はホーム網に存在する DNS サーバに対して、前記移動体端末の識別情報と前記識別子から生成された移動体端末のアドレスとの対応情報を登録することを特徴とする請求項 2 0 から 2 3 のいずれか一つに記載の認証方法。

【請求項 2 5】

前記ホーム網及び前記在圏網に接続された網管理装置を備え、

前記ホームエージェント及び前記接続装置は、前記網管理装置から移動体端末の認証処理及び識別子配布処理に必要なプログラム及びデータを取得することを特徴とする請求項 2 0 から 2 4 のいずれか一つに記載の認証方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明が属する技術分野】

本発明は、移動体通信システムに関し、特にモバイル IP (Mobile IP) プロトコルを適用した移動体通信システム、接続装置、通信方法及び移動体の認証方法に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

近年、移動体通信網の I P (Internet Protocol) 化の検討が活発化している。

【 0 0 0 3 】

I E T F (Internet Engineering Task Force) は、Mobile IPv6仕様の標準化を進めている（例えば、非特許文献 1 である、Mobility Support in IPv6 <draft-ietf-mobileip-ipv6-20.txt>、Work in Progress）。

【 0 0 0 4 】

Mobile IPv6の網構成要素は、移動ノード (MN : Mobile Node)、ホームエージェント (H A : Home Agent)、通信相手 (C N : Correspondent Node) である。

【 0 0 0 5 】

MNには、移動しても変わることのない一意の I P アドレス（移動体端末の識別情報としてのホームアドレス）が付与される。ホームアドレスと同じプレフィックスを持つリンクをホームリンクと呼ぶ。H A は、ホームリンク以外に存在する MN の位置情報 (Binding Cache) を管理する。

【 0 0 0 6 】

MN は、ホームリンク以外のリンク（在圏リンク）に移動すると、在圏リンクにおいて I P アドレスを取得する。このアドレスを気付アドレス (C o A : Care o f Address) とよぶ。MN は、在圏リンクに存在するルータが定期的を送信するルータ広告 (Router Advertisement) を受信する。MN は、ホームアドレスと異なるプレフィックスを検出することで移動を検知する。

【 0 0 0 7 】

MN は移動を検知すると、H A に位置登録を行う。MN は Home Agent Address Discovery 機能 (H A アドレス発見機能) を備え、H A の I P アドレスを動的に検索することができる。

【 0 0 0 8 】

MN はホームリンクのプレフィックスから Mobile IPv6 Home-Agents Anycast

Addressを作成する。MNは前記アドレス宛にHAアドレス発見要求（ICMP Home Agent Address Discovery Request）を送信する。このHAアドレス発見要求信号は、ホームリンクのいずれかのHAに送信される。HAアドレス発見要求信号を受信したHAは、MNに対してHAの情報を含むHAアドレス発見応答（ICMP Home Agent Address Discovery Reply）を送信する。MNは、HAアドレス発見応答信号からHAの情報を取り出すことによって、HAのアドレスを取得する。MNは取得したHAアドレスに対して位置登録（Binding Update）を行う。

## 【0009】

HAは、前記位置登録信号（Binding Update）を受信すると、MNのホームアドレスとC o Aのバインディング情報とをBinding Cacheに保持する。次に、HAは、前記MNのホームアドレス宛のパケットを捕捉するため、Gratuitous Neighbor Advertisementをマルチキャストして、前記MNのプロキシとして動作する。

## 【0010】

CNはMNの通信相手ノードである。

## 【0011】

以下、CNがMN宛にパケットを送信する手順を説明する。

## 【0012】

CNは、MNのホームアドレス宛にパケットを送信する。前記MNのホームアドレス宛パケットを受信したHAは、Binding Cacheを検索して、MNのホームアドレスに対応するC o Aを取得する。HAは受信したパケットに該当C o A宛のIPヘッダを付加して、カプセル化したパケットを送信する。

## 【0013】

MNは前記C o A宛のパケットを受信すると、先に付加されたIPヘッダを除去し（デカプセル化して）、オリジナルパケットを復元する。

## 【0014】

ホーム網はプレフィックスを付けかえることがある。Mobile IPv6は、在圏網のMNに対してホーム網のプレフィックス情報を通知する機能を備える。HAはBinding Cacheを参照して、位置登録中のMNにプレフィックス情報を通知（M

PA: Mobile Prefix Advertisement) する。

【0015】

また、Mobile IPv6をベースに局所的な移動管理を行う技術も提案されている（例えば、非特許文献2である、Hierarchical Mobile IPv6 mobility management(HMIPv6) <draft-ietf-mobileip-hmipv6-07.txt>、Work in Progress)。

【0016】

HMIPv6では、HAとMNとの間にMAP (Mobile Anchor Point) を備える。MAPは、そのネットワークにローカルなHA機能を提供する。MAPは、配下にAR (Access Router) を備えてもよい。MNは、ARからMAPオプションを含むルータ広告を受信し、MAPのIPアドレスを取得する。MAPオプションには、MAPのグローバルアドレス、MAPのプレフィックス、MAPのプリファレンス、MAPまでのホップ数等が含まれる。MAPはARに以下のいずれかの方法によりMAPオプションを通知する。

(1) MAPオプションを含むルータ広告をルータ (AR) に配信する。

(2) MAPはIPv6のルータリナランバリング機能を拡張してARにMAPオプションを通知する。

【0017】

また、MAPがARにMAPオプションを通知する代わりに、網管理者がARにMAPオプションの情報を設定してもよい。

【0018】

HMIPv6対応MNは、MAPオプションを含むルータ広告を受信すると、MAPオプションの情報を格納する。HMIPv6対応MNは、MAPオプションに含まれるMAPプレフィックスとMNのインタフェース識別子から地域気付アドレス (RCoA: Regional Core of Address) を生成する。また、ルータ広告に含まれるプレフィックス情報を用いて、リンク気付アドレス (LCoA: On-link CoA) を生成する。LCoAは、Mobile IPv6の気付アドレス (CoA) に相当する。

【0019】

HMIPv6対応MNは、まず、MAPに位置登録を行う。MAPは、MNのRCoAとLCoAとのバインディング情報を管理する。MNがMAPに送信する位置

登録信号 (Binding Update) は、M A P 位置登録を示すビットを含む。次に、M N は H A に位置登録を行う。H A は、M N のホームアドレスと R C o A のバインディング情報とを管理する。M N が M A P 内で移動した場合、M N は M A P の位置情報のみ更新する。

【 0 0 2 0 】

IPv6 アドレスは RFC2373 で規定される。IPv6 アドレスには、unicast、anycast、multicast の 3 つの種類が定義されている。unicast アドレスには、3 つのタイプ (グローバルアドレス、サイトローカルアドレス、リンクローカルアドレス) が存在する。サイトローカルアドレスは、サイト内でのみ使用できるアドレスであり、IPv4 のプライベートアドレスに相当する (例えば、非特許文献 3 参照)。

【 0 0 2 1 】

また、IPv6 Prefix Delegation Options for DHCPv6 (DHCP-PD) も検討されている。DHCP-PD は、DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) を活用して、アドレス割当側からサイトに IPv6 プレフィックス (群) を割り当てる機能である。

【 0 0 2 2 】

DHCP-PD の構成要素は、Delegating Router と Requesting Router である。Requesting Router が Delegating Router に IPv6 プレフィックス (群) の割り当てを要求する。Delegating Router は IPv6 プレフィックス (群) を選択して、それを Requesting Router に送信する。DHCP-PD は、例えば、ISP (Internet Service Provider) が加入者に Prefix を割り当てる際に利用される (例えば、非特許文献 4 参照)。

【 0 0 2 3 】

【非特許文献 1】

D. Johnson 他、Mobility Support in IPv6、[online]、2003 年 1 月 20 日、インターネット <URL : <http://www.ietf.org/internet-drafts/draft-ietf-mobileip-ipv6-20.txt>>

【非特許文献 2】

Claude Castelluccia 他、Hierarchical Mobile IPv6 mobility management (HMIPv6)、[online]、2002 年 10 月、インターネット <URL : ht

tp://www.ietf.org/internet-drafts/draft-ietf-mobileip-hmipv6-07.txt>

【非特許文献 3】

R. Hinden他、IP Version 6 Addressing Architecture、[online]  
、1998年7月、インターネット<URL: http://www.ietf.org/rfc/rfc2373.txt>

【非特許文献 4】

O. Troan他、IPv6 Prefix Options for DHCPv6、[online]、2003年2月10日、インターネット<URL: http://www.ietf.org/internet-drafts/draft-ietf-dhc-dhcpv6-opt-prefix-delegation-02.txt>

【0024】

【発明が解決しようとする課題】

領域Aと領域Bが互いに接続され、領域Aに属する移動ノード(MN)が領域Bに移動した場合、領域Aに存在する移動ノードの位置情報を保持するHAは、MNのプロキシとして動作する。

【0025】

領域A及び領域Bではサイトローカルアドレスを利用することがあり、MNのホームアドレスと在圏網のアドレスとが衝突する恐れがある。

【0026】

Mobile IPv6は、MNが移動しても変わることのない一意のIPアドレス(ホームアドレス)を、MNに付与することにより、ホームアドレスへの到達性を保証する。MNがパーソナルコンピュータ等であれば、MNのユーザは、IPアドレスを含むネットワーク設定を変更することが可能である。しかし、MNのホームアドレスが書き換えられると、MNへの到達性が保証できないという課題がある。よって、前述した課題を解決するために、MNがホームアドレスを取得する方法が考えられる。しかし、Mobile IPv6はMNにホームアドレスを動的に割り当てる機能を備えていない。

【0027】

さらに、Mobile IPv6のプレフィックス通知機能は、HAに位置登録を行って  
いるMNに対して提供されるため、位置登録前のMNは、ホーム網のプレフィッ

クス情報を通知する信号 (M P A) を受信できない。

【 0 0 2 8 】

本発明は、在圏網において、MNがホームアドレスを取得することができる移動体通信方法を提供することを目的とする。特に、領域Aに属するHAをホーム網とする移動端末Xが領域Bに移動した場合、DHCP-PD機能を活用して、移動端末Xにホームアドレス用のPrefix情報を配布する移動体通信方法を提供することを目的とする。

【 0 0 2 9 】

また、HAに位置登録を行っていない移動端末Xが、領域Bにおいてホームアドレス用のPrefix情報を取得する移動体通信方法を提供することを目的とする。

【 0 0 3 0 】

また、網管理装置からHA及び領域Bの接続装置に対して、移動端末にホームアドレス用のPrefix情報を配布するために必要な機能及び情報を送信する移動体通信方法を提供することを目的とする。

【 0 0 3 1 】

また、領域Bの接続装置がHMIPv6対応MAPである場合、MNがMAPに送信する制御信号 (Binding Update) を認証処理及びDHCP-PD機能を起動する契機にする移動体通信方法を提供することにある。さらに、MAPが、前記認証処理の結果許容されたMNの位置登録要求のみを受け付けることにより、安全性の高い移動体通信方法を提供することを目的とする。

【 0 0 3 2 】

【課題を解決するための手段】

本発明は、移動体端末の位置情報を保持するホームエージェントが配置されたホーム網と、前記移動体端末と通信を行う無線通信装置が配置された在圏網とによって構成され、前記ホーム網との接続インターフェースとなる接続装置を前記在圏網に備える通信システムにおいて、前記無線通信装置は、前記在圏網の移動体端末からのアクセス要求を前記接続装置に転送するアクセス要求転送手段を有し、前記接続装置は、前記ホームエージェントに対して前記移動体端末の識別子の取得要求を行い、取得した識別子を前記移動体端末に対し転送する。



【 0 0 3 3 】

すなわち、本発明は以下の手段を備えることを特徴とする。

(1) ホームエージェント (H A) はDHCPv6 Prefix Delegation Option (DHCP-PD) のDelegating Router機能を備え、DHCP-PD Requesting Router機能を備える接続装置にPrefix情報を通知する手段を備える。

(2) 在圏網に属する接続装置 (G W) は、DHCP-PDのRequesting Router機能と認証機能を備える。前記接続装置は、認証していない送信元からパケットを受信したときパケット送信元に対して認証情報の送信を要求する手段と、移動端末 (M N) から認証要求を受信したとき認証サーバに前記認証要求を送信する手段と、前記認証の結果正当な移動端末であると判定したときDHCP-PD機能を備えるH AにPrefix情報の配布を要求する手段と、前記H AからPrefix情報を受信したとき移動端末に対してPrefix情報を通知する手段を備える。

(3) さらに、前記H Aと前記接続装置 (G W) とが、網管理装置から前記 (1) (2) に記載のDHCP-PD機能を受信する手段を備える。

(4) あるいは、前記接続装置 (M A P) が、HMIPv6のM A P機能を備える場合、前記接続装置は、M Nからの位置登録要求受信を契機に、H Aに対してPrefix情報の配布を要求する手段を備える。

(5) あるいは、前記接続装置 (M A P) が、HMIPv6のM A P機能を備える場合、前記接続装置は、認証されたM Nに対してのみ位置登録を許容する手段を備える。

【 0 0 3 4 】

【発明の作用及び効果】

本発明では、移動体端末の位置情報を保持するホームエージェントが配置されたホーム網と、前記移動体端末と通信を行う無線通信装置が配置された在圏網とによって構成され、前記ホーム網との接続インターフェースとなる接続装置を前記在圏網に備える通信システムにおいて、前記無線通信装置は、前記在圏網の移動体端末からのアクセス要求を前記接続装置に転送するアクセス要求転送手段を有し、前記接続装置は、前記ホームエージェントに対して前記移動体端末の識別子の取得要求を行い、取得した識別子を前記移動体端末に対し転送するので、移

動体端末がホーム網以外の網（在圏網）においてホームアドレスを取得することができる。

【 0 0 3 5 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の第 1 の実施の形態を図面を用いて説明する。代表例として、Mobile IPv6対応移動ノード（MN）がホームリンク（以下、ホーム網）以外の網（以下、在圏網）に移動したとき、ホームアドレスを取得する方法について詳細に説明する。

【 0 0 3 6 】

図 1 は、第 1 の実施の形態の通信網の構成図である。

【 0 0 3 7 】

通信網は、MN 3 のホーム網 6、IP 網 7 及び在圏網 5（5 a、5 b）によって構成される。第 1 の実施の形態において、ホーム網 6、IP 網 7、及び在圏網 5 は IPv6 網である。MN 3 は Mobile IPv6 対応移動ノード（MN）である。在圏網 5 と IP 網 7 とは接続装置として機能するゲートウェイ装置（又はルータ）を介して接続される。IP 網 7 とホーム網 6 とは、ルータ（又はゲートウェイ装置）を介して接続される。また、在圏網 5 とホーム網 6 は、ルータ又はゲートウェイ装置を介して接続されてもよい。

【 0 0 3 8 】

ホーム網 6 は、HA 1 及び DNS サーバ 1 0 を備える。在圏網 5（5 a、5 b）は、MN 3 と接続する無線通信装置（アクセスポイント）、ルータ 4（4 a、4 b）、在圏網 5 と IP 網 7 とのインタフェースとして機能する接続装置 2（2 a、2 b）を備える。IP 網 7 は認証サーバ 8 を備える。接続装置 2 と認証サーバ 8 は直接接続してもよい。

【 0 0 3 9 】

HA 1 は、Mobile IPv6 対応ホームエージェント（HA）である。HA 1 は、ホーム網 6 以外に存在する MN 3 の位置情報を管理する。HA 1 は、通信相手端末（CN）9 が MN 3 のホームアドレス宛に送信されるパケットを捕捉して、在圏網 5 b に存在する MN 3 にパケットを転送する機能を備える。また、DNS サ

サーバ10は、例えば、CN9から送られてきたNM3のドメイン名に対するIPアドレスを回答する。

【0040】

図2は、ホーム網6に設置されるホームエージェント（HA）1の構成を示すブロック図である。

【0041】

HA1は、サーバ部11（11a、11b）、サーバ部12、回線18（18a、18b、18m、18n）を収容するインタフェース部（IF）19（19a、19b、19m、19n）、及び、スイッチ部17（17a、17b）から構成される。

【0042】

サーバ部11は、パケット送信・受信処理部13と、カプセル化・デカプセル化処理部14と、Mobile IP処理部15とを備える。

【0043】

パケット送信・受信処理部13はデータパケットを送信又は受信する機能を備える。カプセル化・デカプセル化処理部14はデータパケットに対して、IPヘッダの追加又は削除を行う機能を備える。Mobile IP処理部15は、Mobile IPv6のホームエージェント（HA）機能を備え、Binding Cache管理テーブル330（図3）を含む。

【0044】

サーバ部12は、パケット送信・受信処理部13と、DHCP-PD機能部16とを備える。DHCP-PD機能部16は、DHCP-PDのDelegating Router機能を備え、Prefix管理テーブル310（図4）を含み、Prefix Delegation処理ルーチン80（図12）を実行する。

【0045】

図3は、Binding Cache管理テーブル330の構成の一例を示す。

【0046】

Binding Cache管理テーブル330は、MN3のホームアドレス331に対して、少なくともMN3が在圏網で取得したCare of Address（CoA）332と

、Binding Cacheの有効期限を示すLifetime 333 とを対応させて格納する。

【0047】

図4は、Prefix管理テーブル310のテーブル構成の一例を示す。Prefix管理テーブル310は、DHCP Client識別子311に対して、少なくともPrefix（群）を示すIAID312と、配布したPrefix313と、配布したPrefixのLifetime（有効期限）314とを対応させて格納する。

【0048】

図5は、在圏網5に設置される接続装置（GW）2の構成を示すブロック図である。

【0049】

接続装置2は、CPU21と、メモリ22と、回線24（24a、24b）を収容するインタフェース部（IF）23（23a、23b）とを備え、互いにバス25で接続されている。

【0050】

メモリ22は、DHCP-PD機能部26と、認証処理部27とを備える。DHCP-PD機能部26は、DHCP-PDのRequesting Router機能を備え、Prefix管理テーブル320（図6）を含み、Prefix Request処理ルーチン60（図11）を実行する。認証処理部27は、許容IPアドレスリスト340（図7）を含み、認証処理ルーチン70（図10）を実行する。

【0051】

図6は、Prefix管理テーブル320のテーブル構成の一例を示す。

【0052】

Prefix管理テーブル320は、Prefix（群）を示すIA\_PD321を接続装置2内で一意に示すIAID322に対して、配布されたPrefix323と、配布されたPrefixのLifetime（有効期限）324と、DHCP Server識別子325とを対応させて格納する。

【0053】

図7は、許容IPアドレスリスト340のテーブル構成の一例を示す。

【0054】

許容 I P アドレスリスト 3 4 0 は、接続装置 2 の認証情報管理部 2 7 に設けられ、認証済み I P アドレス 3 4 1 と有効期限 3 4 2 とを対応させて格納する。

## 【 0 0 5 5 】

次に、DNS サーバ 1 0 の構成について説明する。DNS サーバ 1 0 は、CPU と、メモリ と、ゾーンファイル（図 8）を記憶する記憶部、ネットワーク（ホーム網 6）に接続されるインタフェース部とを備えている。

## 【 0 0 5 6 】

図 8 は、DNS サーバ 1 0 の記憶部に備わるゾーンファイル 3 5 0 の構成の一例を示す。ゾーンファイル 3 5 0 は、F Q D N（Fully Qualified Domain Name）と 3 5 1 と、そのドメイン名に対応した I P アドレス 3 5 2 とを記憶している。DNS サーバにドメイン名による I P アドレスの問い合わせがあれば、DNS サーバはゾーンファイル 3 5 0 を検索して、該ドメイン名に対応する I P アドレスを回答する。また、新たに I P アドレスを取得したノードは、DNS サーバ 1 0 に対する要求によって新たなエントリを追加することができる。

## 【 0 0 5 7 】

図 9 は、図 1 に示す網 5 b に在圏する MN 3 がホームアドレスを生成し、H A 1 に位置登録を完了するまでのシーケンス図である。

## 【 0 0 5 8 】

MN 3 は、網 5 b に属するルータ 4 c からルータ広告（Router Advertisement）を受信する（1 0 1）。MN 3 は、Router Advertisement の M ビットを参照して、C o A（Care of Address）の取得方法を決定する。すなわち、Router Advertisement の M ビットが 1 に設定されていれば、MN 3 は、I P v 6 ステートフルアドレス自動構成を用いて C o A を取得する。M ビットが設定されていなければ、MN 3 は、I P v 6 ステートレスアドレス自動構成を用いて C o A を取得する（1 0 2）。

## 【 0 0 5 9 】

MN 3 は、網 5 b において取得した C o A を、送信元 I P アドレスに設定した I P パケットを送信する（1 0 3）。前記 I P パケットは接続装置（GW）2 b を経由する。接続装置 2 b は、送信元 I P アドレス（C o A）に基づいて許容 I

Pアドレスリスト340を検索する。許容IPアドレスリスト340に前記C o Aのエントリが存在しなければ、パケット送信元(C o A)に対して認証情報の送信を要求する(104)。

#### 【0060】

認証情報送信要求を受信したMN3は、要求された情報(ID、Password等)を含む認証要求を接続装置2bに送信する(105)。接続装置2bは、認証要求を受信すると認証処理ルーチン70を行う(図10参照)。

#### 【0061】

そして、接続装置2bは、認証サーバ8に認証要求を送信する(106)。認証サーバ8はユーザ認証を行う(107)。認証サーバ8は、接続装置2bに認証結果を含む認証応答を送信する(108)。認証が成功した場合には、前記認証応答にはユーザのホーム網識別子が含まれている。

#### 【0062】

認証応答108を受信した接続装置2bは、Prefix Request処理ルーチン60を行う(図11参照)。接続装置2bは、ホーム網識別子からPrefixとの関連付けを示すIA\_PDを特定してIAIDを生成する。接続装置2bは、Prefixの配布が可能なDHCP Serverを発見するため、DHCP SolicitメッセージをAll\_DHCP\_Relay\_Agents\_and\_Servers address宛に送信する(109)。このSolicitメッセージは、接続装置2bの識別子(Client Identifier option)とIA\_PD optionsを含む。前記IAIDはIA\_PD optionsに設定される。

#### 【0063】

DHCP Solicitメッセージ(109)を受信したHA1のサーバ部12は、Prefix Delegation処理ルーチン80(図12)を起動して、接続装置2bにDHCP Advertiseメッセージを送信する(110)。

#### 【0064】

接続装置2bは、DHCP Advertiseメッセージ(110)を受信する。そして、受信メッセージのClient Identifier option、IA\_PD optionsに適切な値が含まれ、受信メッセージにServer Identifier optionが含まれることを確認する。

#### 【0065】

次に、接続装置 2 b は IPv6 Prefix の配布を要求するため、前記サーバ部 1 2 に IA\_\_PD options を含む DHCP Request メッセージを送信する ( 1 1 1 ) 。

【 0 0 6 6 】

DHCP Request メッセージを受信した H A 1 のサーバ部 1 2 は、IA\_\_PD options の IAID フィールドに含まれる IAID に対して Prefix を配布できる場合、配布する IPv6 Prefix を特定する。前記 Request メッセージが IA\_\_PD options に IA\_\_PD Prefix options を含む場合、サーバ部 1 2 は、IPv6 Prefix フィールドを参照して、接続装置 2 b が利用を希望する Prefix を承認する。

【 0 0 6 7 】

次に、サーバ部 1 2 は、前記 DHCP Request メッセージに含まれる DHCP Client 識別子と IAID で Prefix 管理テーブル 3 1 0 を検索する。サーバ部 1 2 は、ステップ 8 2 で生成したエントリを検出する。そして、サーバ部 1 2 は接続装置 2 b に対して DHCP Reply メッセージを送信する ( 1 1 2 ) 。

【 0 0 6 8 】

接続装置 2 b は、前記 DHCP Reply メッセージを受信すると、Client Identifier option、IA\_\_PD options 及び Server Identifier option に適切な値が含まれることを確認し、許容 IP アドレスリスト 3 4 0 に新規エントリを生成して、MN 3 に Prefix 情報を含む認証応答を送信する ( 1 1 3 ) 。

【 0 0 6 9 】

ステップ 7 4 において Prefix Request 処理ルーチンからエラー通知を含む認証応答送信要求を受信したとき、接続装置 2 b は MN 3 にエラー通知を含む認証応答を送信し ( 7 7 ) 、本ルーチンを終了する。

【 0 0 7 0 】

MN 3 は、Prefix 情報を含む認証応答を受信すると、MN 3 は受信した Prefix 情報とインタフェース識別子からホームアドレスを生成する ( 1 1 4 ) 。

【 0 0 7 1 】

次に、MN 3 は、H A の IP アドレスを特定するため、H A アドレス発見要求 ( Home Agent Address Discovery Request ) を送信する ( 1 1 5 ) 。

【 0 0 7 2 】

Home Agent Address Discovery RequestメッセージS 1 1（図 1 7 参照）の送信元アドレス4 1 aには、MN 3がステップ1 0 2で取得したC o Aを設定する。Home Agent Address Discovery RequestメッセージS 1 1の着信元アドレス4 1 bには、MN 3がステップ1 1 3で受信したPrefixをホーム網のPrefixとするMobile IPv6 Home-Agents Anycast Addressを設定する。

## 【 0 0 7 3 】

前記Mobile IPv6 Home-Agents Anycast Addressと同一のPrefixを有するH Aのいずれかが前記Home Agent Address Discovery Requestを受信する。

## 【 0 0 7 4 】

ここで、H A 1のサーバ部1 1 aが、前記Mobile IPv6 Home-Agents Anycast AddressのPrefixと同一のPrefixを収容しており、前記Home Agent Address Discovery Requestを受信したとする。サーバ部1 1 aは、MN 3にH Aアドレス発見応答（Home Agent Address Discovery Reply）を送信する（1 1 6）。

## 【 0 0 7 5 】

H A 1のサーバ部1 1 aがMN 3に送信するHome Agent Address Discovery Replyメッセージ（図 1 8）には、以下の値を格納する。IPv6 ICMP4 1 1のHome Agent AddressesフィールドにH Aアドレス（H Aリスト）を格納する。着信先アドレス4 1 bに前記Home Agent Address Discovery Requestの送信元アドレスを設定する。送信元アドレス4 1 aにサーバ部1 1 aのグローバルユニキャストアドレスを設定する。

## 【 0 0 7 6 】

MN 3は、前記Home Agent Address Discovery ReplyからH Aアドレスを取得する（1 1 7）。MN 3は、まず、前記Home Agent Address Discovery Replyの送信元アドレスがH Aアドレス（H Aリスト）に含まれているか否かを確認する。送信元アドレスがH Aリストに含まれれば、MN 3はH Aリストに記載されているアドレスに対して位置登録を行う。送信元アドレスがH Aリストに含まれなければ、MN 3は送信元アドレスに対して位置登録を行う。

## 【 0 0 7 7 】

ここで、前記Home Agent Address Discovery ReplyのH Aリストは、送信元ア



ドレスを含まないとする。MN 3 は H A 1 のサーバ部 1 1 a に位置登録を行う。

【 0 0 7 8 】

MN 3 は、H A 1 のサーバ部 1 1 a に位置登録メッセージ (Binding Update) を送信する (1 1 8)。MN 3 は Binding Update List 管理テーブルにサーバ部 1 1 a のアドレスを仮登録する (1 1 9)。

【 0 0 7 9 】

MN 3 がサーバ部 1 1 a に送信する Binding Update には、図 1 9 に示すように、以下の値が格納される。IPv6 パケットヘッダの送信元アドレス 4 1 a に MN 3 の C o A を設定する。IPv6 Destination Options Header 4 0 1 の Home Address フィールドに MN 3 がステップ 1 1 4 で生成したホームアドレスを設定する。

【 0 0 8 0 】

H A 1 のサーバ部 1 1 a は、Binding Update メッセージを受信し、IPv6 Destination Options Header に含まれるホームアドレスを抽出する。サーバ部 1 1 a は、Binding Cache 管理テーブル 3 3 0 に前記ホームアドレスのエントリが存在するか検索する。前記 Binding Cache 管理テーブル 3 3 0 に MN 3 のエントリが存在しなければ、前記 Binding Cache 管理テーブル 3 3 0 に MN 3 のエントリを追加する (1 2 0)。前記エントリの Care of Address 3 3 2 には、MN 3 が在圏網 5 b で取得した C o A を設定する。サーバ部 1 1 a は MN 3 のプロキシとして動作する。

【 0 0 8 1 】

サーバ部 1 1 a は、MN 3 に Binding Update の応答 (Binding Acknowledgement) を送信する (1 2 1)。サーバ部 1 1 a が MN 3 に送信する Binding Acknowledgement は、図 2 0 に示すように、以下の値が格納される。IPv6 パケットヘッダの着信先アドレス 4 1 b にステップ 1 1 8 で受信した Binding Update の送信元アドレスを格納する。着信先アドレス 4 1 b に MN 3 のホームアドレス以外の値を格納する場合、IPv6 Routing Header 4 0 3 の Home Address フィールドに MN 3 のホームアドレスを格納する。

【 0 0 8 2 】

MN 3 は、Binding Update が正常に終了したことを示す Binding Acknowledgement

entを受信すると、ステップ119で仮登録したエントリをBinding Update List管理テーブルに登録する(122)。

#### 【0083】

ここで、MN3は、識別情報(例えば、FQDN)とステップ114で取得したホームアドレスの対応情報をホーム網6、在圏網5、或いは、IP網7に属する位置情報管理装置(例えばDNSサーバ)に登録してもよい。

#### 【0084】

次に、図9の106から113における接続装置2bの処理について説明する。図10は、認証処理ルーチン70のフローチャートであり、接続装置2の認証処理部27で実行される。

#### 【0085】

接続装置2bは、認証サーバ8に認証要求を送信する(71、図9の106)。認証サーバ8は、ユーザ認証を行い(図9の107)、接続装置2bに認証結果を含む認証応答を送信する(図9の108)。認証が成功した場合、前記認証応答にはユーザのホーム網識別子が含まれている。

#### 【0086】

認証応答を受信した接続装置2bは、認証結果を参照して、認証が成功しているか否かを判定する(72)。認証が成功していれば、Prefix Request処理ルーチン60(図11)を起動する(73)。一方、ステップ72において認証が成功していないと判定したら、接続装置2bは、MN3にエラー通知を含む認証応答を送信し(77)、本ルーチンを終了する。

#### 【0087】

その後、Prefix Request処理ルーチン60からPrefix情報を含む認証応答送信要求を受信すると(74)、許容IPアドレスリスト340(図7)に新規エントリを生成して、IPアドレス(MN3のCoA)341と有効期限342とを格納する(75)。そして、接続装置2bは、MN3にPrefix情報を含む認証応答を送信し(76、図9の113)、本ルーチンを終了する。

#### 【0088】

一方、ステップ74においてPrefix Request処理ルーチンからエラー通知を含

む認証応答送信要求を受信したとき、接続装置 2 b は MN 3 にエラー通知を含む認証応答を送信し（77）、本ルーチンを終了する。

## 【0089】

また、サーバ部 12 は、DHCP Reply メッセージ（図 9 の 112）を用いて DNS サーバ 10 の IP アドレスなど各種情報を接続装置 2 b に通知してもよい。このとき、接続装置 2 b は、サーバ部 12 から受信した各種情報を含む認証応答（76）を、MN 3 に送信する。

## 【0090】

図 11 は、Prefix Request 処理ルーチン 60 のフローチャートであり、接続装置 2 の DHCP-PD 機能部 26 で実行される。

## 【0091】

接続装置 2 b は、認証サーバ 8 から送信される認証応答に含まれるホーム網識別子から、Prefix との関連付けを示す IA\_PD を特定して、IAID を生成する。そして、Prefix の配布が可能な DHCP Server を発見するため、DHCP Solicit メッセージを All\_DHCP\_Relay\_Agents\_and\_Servers address宛に送信する（61、図 9 の 109）。前記 Solicit メッセージには接続装置 2 b の識別子（Client Identifier option）と IA\_PD options（図 15）が含まれている。また、前記 IAID は、IA\_PD options（図 15 の 533）に設定される。

## 【0092】

接続装置 2 b の認証処理部 27 が、ユーザ対応 Prefix 管理テーブル（図 4）を備え、ステップ 105 で受信したユーザ ID とステップ 113 で MN 3 に送信した Prefix 情報との対応情報を保持してもよい。

## 【0093】

接続装置 2 b は、前記 DHCP Advertise メッセージを受信し（図 9 の 110）、受信メッセージの Client Identifier option、IA\_PD options に適切な値が含まれること、及び、受信メッセージに Server Identifier option が含まれることを確認する。続いて、接続装置 2 b は、前記 DHCP Advertise メッセージの IA\_PD options に含まれる IAID で Prefix 管理テーブル 320（図 6）を検索する。該当エントリが存在しなければ、Prefix 管理テーブル 320 に新規エントリを生成し、

前記DHCP AdvertiseメッセージのIAIDとDHCP Server識別子を格納する。また、IA\_PD 3 2 1 にステップ 1 0 8 で取得したホーム網識別子を格納する（6 2）。

## 【 0 0 9 4 】

次に、前記接続装置 2 b は、IPv6 Prefixの配布を要求するため、サーバ部 1 2 に対して、IA\_PD options を含むDHCP Requestメッセージを送信する（6 3 、 1 1 1）。

## 【 0 0 9 5 】

ステップ 1 1 0 で受信したAdvertiseメッセージがIA\_PD Prefix options（図 1 6）にIPv6 Prefixを含む場合、前記Requestメッセージは、IA\_PD Prefix optionsのIPv6 Prefixフィールド 5 3 5 に接続装置 2 b が利用を希望するPrefixを含む。

## 【 0 0 9 6 】

接続装置 2 b は、前記DHCP Replyメッセージを受信すると、Client Identifier option、IA\_PD options及びServer Identifier optionに適切な値が含まれることを確認する（6 4）。適切な値が含まれる場合、接続装置 2 b は、前記DHCP Replyメッセージに含まれるIAIDとDHCP Server識別子とを用いて、Prefix管理テーブル 3 2 0 を検索する。接続装置 2 b は、ステップ 6 2 で生成したエントリを検出し、該当エントリに配布されたIPv6 PrefixとPrefixのLifetimeを格納して、エントリ更新する。該当エントリ更新後、認証処理部 2 7 にIPv6 Prefix情報を含む認証応答送信を要求して（6 5）、本ルーチンを終了する。

## 【 0 0 9 7 】

一方、ステップ 6 2 において適切なパラメータを含むDHCP Advertiseメッセージが受信できなかったとき、又は、ステップ 6 4 においてPrefixを含むDHCP Replyメッセージが受信できなかったとき（Prefix管理テーブル 3 2 0 に該当エントリが存在しないDHCP Replyメッセージを受信した場合を含む）、認証処理部 2 7 にエラー通知を含む認証応答の送信を要求して（6 6）、本ルーチンを終了する。

## 【 0 0 9 8 】

次に、図 9 の 1 1 0 から 1 1 2 におけるHA 1 の処理について説明する。

## 【 0 0 9 9 】

図 1 2 は、Prefix Delegation 処理ルーチン 8 0 のフローチャートであり、H A 1 の DHCP-PD 機能部 1 6 で実行される。

## 【 0 1 0 0 】

DHCP Solicit メッセージを受信した H A 1 のサーバ部 1 2 は、DHCP Solicit メッセージの IA\_PD options の IAID フィールドを参照して、受信した IAID に対して Prefix を配布可能であるか否かを判断する ( 8 1 ) 。

## 【 0 1 0 1 】

Prefix が配布可能であれば、サーバ部 1 2 は、前記 Solicit メッセージに含まれる DHCP Client 識別子と IAID で Prefix 管理テーブル 3 1 0 ( 図 4 ) を検索する。該当エントリが存在しなければ、サーバ部 1 2 は、Prefix 管理テーブル 3 1 0 に新規エントリを生成し、前記 Solicit メッセージに含まれる DHCP Client 識別子 3 1 1 と IAID 3 1 2 を格納する。そして、サーバ部 1 2 は、接続装置 2 b に DHCP Advertise メッセージを送信する ( 8 2 、 図 9 の 1 1 0 ) 。

## 【 0 1 0 2 】

前記 Advertise メッセージは、サーバ部 1 2 の識別子 ( Server Identifier option ) と、前記接続装置 2 b の識別子 ( Client Identifier option ) と、ステップ 1 0 9 で受信した IA\_PD options を含んでいる。サーバ部 1 2 は、IAID に対して配布可能な IPv6 Prefix 情報を DHCP Advertise メッセージに含めてもよい。前記 IPv6 Prefix 情報は、前記 Advertise メッセージの IA\_PD options 5 3 3 に含まれる IA\_PD Prefix options の IPv6 Prefix フィールド 5 3 5 に設定される。配布可能な IPv6 Prefix は、IAID を用いて特定する。

## 【 0 1 0 3 】

その後、サーバ部 1 2 は、前記 DHCP Request メッセージを受信すると ( 8 3 、 図 9 の 1 1 1 ) 、 IA\_PD options の IAID フィールドを参照する。IAID に対して Prefix を配布可能な場合、サーバ部 1 2 は、配布する IPv6 Prefix を特定する。前記 Request メッセージが IA\_PD options に IA\_PD Prefix options を含む場合、IPv6 Prefix フィールドを参照して、接続装置 2 b が利用を希望する Prefix を承認する。

## 【0104】

次に、サーバ部12は、前記DHCP Requestメッセージに含まれるDHCP Client 識別子とIAIDでPrefix管理テーブル310を検索する。サーバ部12は、ステップ82で生成したエントリを検出して、該当エントリに配布するIPv6 PrefixとPrefixのLifetimeを格納する。サーバ部12は、接続装置2bに対してDHCP Replyメッセージを送信（84、図9の112）し、本ルーチンを終了する。前記Replyメッセージは、Prefix管理テーブル310に格納したIPv6 Prefix情報をIA\_PD options533のIA\_PD Prefix optionsフィールドに含む。

## 【0105】

ステップ81において、サーバ部12がIAIDに対してIPv6 Prefixを配布することができなければ、サーバ部12は前記接続装置2bにPrefix配布不可を示すStatus Code optionを含むAdvertiseメッセージを送信し、本ルーチンを終了する（85）。

## 【0106】

ステップ83において配布するPrefixが特定できなかった場合、又は、ステップ84においてPrefix管理テーブル310に該当エントリが存在しない場合、サーバ部12は、接続装置2bにエラー情報を含むReplyメッセージを送信し（86）、本ルーチンを終了する。

## 【0107】

図13は、IPv6パケットのフォーマット図である。

## 【0108】

IPv6ヘッダ41には、送信元アドレス41a、着信先アドレス41bが含まれている。拡張ヘッダ42にはIPv6経路情報等を格納することができ、本実施の形態においては、IPv6 Destination Options Header401（図19）、IPv6 Mobility Header402（図19、図20）及びIPv6 Routing Header403（図20）が格納される。また、Payload43には、DHCPメッセージS1（図14）が格納される。

## 【0109】

図14は、DHCPv6メッセージを含むパケットフォーマット例S1を示す。

【 0 1 1 0 】

このDHCPv6メッセージを含むパケットは、DHCPv6はトランスポート層にUDP/IPを使うアプリケーションプロトコルである。DHCPメッセージは、Message-typeフィールド51の値で指定する。DHCPメッセージのオプションパラメータは、Optionsフィールド53に設定される。

【 0 1 1 1 】

図15は、IA\_PD optionsのフォーマット例S2を示す。

【 0 1 1 2 】

Option Codeフィールド531は、DHCPメッセージのオプションパラメータの種別を示す。IAIDフィールド532には、前記IAIDが設定される。IA\_PD options533にはIPv6 Prefix optionsが含まれる。

【 0 1 1 3 】

図16は、IA\_PD Prefix optionsのフォーマット例S3を示す。

【 0 1 1 4 】

IPv6 Prefixフィールド535には、IAIDに対して配布可能なIPv6 Prefix情報が含まれる。

【 0 1 1 5 】

図17は、Home Agent Address Discovery Requestメッセージのフォーマット例S11を示す。

【 0 1 1 6 】

Home Agent Address Discovery RequestメッセージS11は、IPv6パケットのPayload43に格納される。

【 0 1 1 7 】

図18は、Home Agent Address Discovery Replyメッセージのフォーマット例S12を示す。Home Agent Address Discovery ReplyメッセージS12は、IPv6パケットのPayload43に格納される。

【 0 1 1 8 】

図19は、Binding Updateメッセージのフォーマット例S13を示す。IPv6 Destination Options Header401とIPv6 Mobility Header402は、IPv6パケ

ットの拡張ヘッダ 4 2 に格納される。

【 0 1 1 9 】

図 2 0 は、Binding Acknowledgement メッセージのフォーマット例 S 1 4 を示す。IPv6 Routing Header 4 0 3 と IPv6 Mobility Header 4 0 2 は、IPv6 パケットの拡張ヘッダ 4 2 に格納される。

【 0 1 2 0 】

以上説明したように、本発明の第 1 の実施の形態によると、H A 1 と接続装置 2 が DHCP-PD 機能を備え、接続装置 2 は認証要求の受信を契機に DHCP-PD 機能を起動する。すなわち、H A 1 が在圏網 5 に属する接続装置 2 に Prefix を配布する手段を備え、在圏網 5 に属する接続装置が N M 3 に Prefix を通知する手段を備えることから、接続装置 2 が H A 1 から配布された Prefix 情報を M N 3 に通知することによって、ホーム網以外に存在する M N 3 はホームアドレスを取得することができる。

【 0 1 2 1 】

また、M N 3 が、識別情報（例えば、F Q D N）と在圏網 5 で取得したホームアドレスとの対応情報を位置情報管理装置（D N S サーバ）に登録する手段を備えることによって、在圏網 5 においてホームアドレスを取得した M N 3 に対する着信サービスを提供することができる。

【 0 1 2 2 】

次に、本発明の第 2 の実施の形態について説明する。第 2 の実施の形態は、第 1 の実施例に加えて、H A 1 及び接続装置 2 が網管理装置 3 1 からプログラムを受信することを特徴とする。

【 0 1 2 3 】

図 2 1 は、第 2 の実施の形態の通信網の構成図である。

【 0 1 2 4 】

第 2 の実施の形態では、前述した第 1 の実施の形態における構成（図 1）に加え、網管理装置 3 1 が追加されている。この網管理装置 3 1 は、H A 1 及び接続装置 2 と接続されており、H A 1 及び接続装置 2 にプログラムを送信する手段を備える。なお、前述した第 1 の実施の形態（図 1）と同じ構成は、同じ符号を付



し、その詳細な説明は省略する。

【 0 1 2 5 】

図 2 2 は、第 2 の実施の形態におけるホームエージェント（HA）1 の構成を示すブロック図である。

【 0 1 2 6 】

HA 1 は、第 1 の実施の形態における構成（図 2）に加え、管理機能部 3 3 を有するサーバ部 3 2 を備え、本発明における認証動作に用いられるプログラムとデータとを網管理装置 3 1 から受信する。なお、前述した第 1 の実施の形態（図 2）と同じ構成は、同じ符号を付し、その詳細な説明は省略する。

【 0 1 2 7 】

図 2 3 は、本発明の第 2 の実施の形態における接続装置（GW）2 の構成を示すブロック図である。

【 0 1 2 8 】

接続装置 2 は、第 1 の実施の形態における構成（図 5）に加え、メモリ部 2 2 に管理機能部 2 8 を備える。

【 0 1 2 9 】

HA 1 及び接続装置 2 は、網管理装置 3 1 から、第 1 の実施の形態で示した Prefix 配布に必要な各種プログラムと情報を受信する。HA 1 は、受信したプログラムと情報をサーバ部 1 2 の DHCP-PD 機能部 1 6 にインストールし、DHCP-PD 機能部 1 6 にて該プログラムを動作させる。接続装置 2 は、受信したプログラムと情報をメモリ 2 2 の DHCP-PD 機能部 2 6 と認証処理部 2 7 にインストールし、DHCP-PD 機能部 2 6 と認証処理部 2 7 にて該プログラムを動作させる。なお、前述した第 1 の実施の形態（図 5）と同じ構成は、同じ符号を付し、その詳細な説明は省略する。

【 0 1 3 0 】

以上説明したように、本発明の第 2 の実施の形態によると、MN 3 に Prefix を通知するために必要なプログラム及びデータを HA 1 及び接続装置 2 に対して提供する網管理装置 3 1 を備え、HA 1 及び接続装置 2 が網管理装置 3 1 から該プログラム及びデータを受信する機能を備えることにより、従来の Mobile IPv6 機

能を備える H A 1 及び接続装置 2 において、予め第 1 の実施の形態において説明した機能を実装することなく、自動的にこれらの機能を実装し、認証動作をさせることができ、移動体通信網の機能を容易に向上させることができる。

## 【 0 1 3 1 】

次に、本発明の第 3 の実施の形態について説明する。第 3 の実施形態は、接続装置 2 が HMIPv6 の M A P 機能を備えることを特徴とする。

## 【 0 1 3 2 】

図 2 4 は、第 3 の実施の形態の通信網の構成図である。

## 【 0 1 3 3 】

第 3 の実施の形態では、前述した第 1 の実施の形態における構成（図 1）と異なり、MN 3 は HMIPv6 対応移動端末であり、接続装置（M A P）2 は HMIPv6 の M A P 機能を備える。なお、前述した第 1 の実施の形態（図 1）と同じ構成は、同じ符号を付し、その詳細な説明は省略する。

## 【 0 1 3 4 】

図 2 5 は、第 3 の実施の形態における接続装置（M A P）2 の構成を示すブロック図である。

## 【 0 1 3 5 】

接続装置 2 は、第 1 の実施の形態における構成（図 5）に加え、メモリ部 2 2 に HMIPv6 処理部 2 9 を備える。HMIPv6 処理部 2 9 は、M A P 機能を提供し、R C o A と L C o A の対応情報を保持する Binding Cache 管理テーブルを備える。なお、前述した第 1 の実施の形態（図 5）と同じ構成は、同じ符号を付し、その詳細な説明は省略する。

## 【 0 1 3 6 】

図 2 6 は、図 2 4 に示す網 5 b に在圏する MN 3 がホームアドレスを生成し、M A P 2 b に位置登録を完了するまでのシーケンス図である。

## 【 0 1 3 7 】

MN 3 は、網 5 b に属するルータ（A R : Access Router）4 c から、M A P オプションを含むルータ広告（Router Advertisement）を受信する（1 5 1）。MN 3 は、M A P オプションを含むルータ広告を受信すると、M A P オプション

に含まれる情報から、HMIPv6処理部 2 9 を含む接続装置 (MAP) 2 b を特定する。次に MN 3 は、ルータ広告の MAP オプションに含まれる情報を用いて、RCOA と LCOA とを生成する (1 5 2)。

#### 【0 1 3 8】

MN 3 は、MAP 2 b に MAP への位置登録であることを示す位置登録信号 (Binding Update) を送信する (1 5 3)。前記位置登録信号には、以下の情報が格納される。送信元アドレス 4 1 a には、MN 3 がステップ 1 5 2 で生成した LCOA が設定される。着信先アドレス 4 1 b には、MAP 2 b のアドレスが設定される。Destination Options Header 4 0 1 のホームアドレスオプションには、MN 3 がステップ 1 5 2 で生成した RCOA が設定される。

#### 【0 1 3 9】

そして、位置登録信号 1 5 3 を受信した MAP 2 b は認証処理を起動する。すなわち、位置登録信号 1 5 3 を受信した MAP 2 b は、送信元 IP アドレス (LCOA) で許容 IP アドレスリスト 3 4 0 を検索する。許容 IP アドレスリスト 3 4 0 に MN 3 の LCOA のエントリが存在しなければ、パケット送信元 (NN 3) に対して認証情報送信要求を送信する (1 0 4)。以下、ステップ 1 0 4 からステップ 1 1 3 までの処理は、第 1 の実施の形態 (図 9) と同じである。

#### 【0 1 4 0】

第 3 の実施の形態において、MAP 2 b は、許容 IP アドレスリスト 3 4 0 (図 7) に MN 3 の LCOA 及び RCOA を追加する。

#### 【0 1 4 1】

認証処理が正常に終了した場合、MAP 2 b は、HMIPv6処理部 2 9 の Binding Cache 管理テーブルに、MN 3 の RCOA と LCOA の対応情報を格納する (1 5 4)。続いて、MAP 2 b は、MN 3 に Binding Acknowledgement を送信する (1 5 5)。この Binding Acknowledgement の送信元アドレス 4 1 a には MAP 2 b のアドレスが設定されている。また、着信先アドレス 4 1 b には MN 3 の LCOA が設定され、Routing Header 4 0 3 には MN 3 の RCOA が設定されている。

#### 【0 1 4 2】

一方、認証処理が正常に終了しなければ、MAP 2 bはMN 3にエラー通知を含むBinding Acknowledgement (1 5 5)を送信する。

#### 【0 1 4 3】

MN 3は、位置登録が正常終了したことを示すBinding Acknowledgment (1 5 5)を受信した場合、ステップ1 1 3で受信したPrefix情報とMN 3のインタフェース識別子からホームアドレスを生成する(1 1 4)。以下、ステップ1 1 4からステップ1 2 2までの処理は、第1の実施の形態(図9)と同じである。

#### 【0 1 4 4】

MN 3は、ステップ1 1 4で生成したホームアドレスとステップ1 5 2で生成したRCOAの対応情報をHA 1に登録する。Binding Update 1 1 8の送信元アドレス4 1 aは、MN 3がステップ1 5 1で受信したルータ広告に含まれるMAPオプションに基づいて設定する。Binding Update (1 1 8)の送信元アドレスがRCOAではない場合、RCOAはBinding Update (1 1 8)のAlternate-CoAオプションに設定される。

#### 【0 1 4 5】

以上説明したように、本発明の第3の実施の形態によると、HA 1と接続装置2がDHCP-PD機能を備え、接続装置2がHMIPv6のMAP機能を備える。そして、接続装置2はHMIPv6の位置登録信号の受信を契機にMNの認証処理を起動し、HAにPrefix配布要求を送信し、MNに認証情報の送信を要求する。接続装置2は認証要求の受信を契機にDHCP-PD機能を起動し、HA 1から配布されたPrefixをMN 3に通知することが可能になる。よって、ホーム網以外に存在するMN 3はホームアドレスを取得することが可能になる。

#### 【0 1 4 6】

さらに、HMIPv6機能を備える接続装置2は、認証処理が正常終了したMN 3のみの位置登録を許容するため、安全性の高い通信サービスの提供が可能になる。

#### 【0 1 4 7】

次に、本発明の第4の実施の形態について説明する。第4の実施の形態は、MN 3が接続装置2から位置登録応答メッセージでホーム網のPrefix情報を取得することを特徴とする。すなわち、接続装置2のDHCP-PD機能部2 6がPrefix Requ

est処理ルーチン60（図11）の代わりに、Prefix Request処理ルーチン90（図28）を実行する。

【0148】

図27は、図24に示す網5bに在圏するMN3がホームアドレスを生成し、MAP2bに位置登録を完了するまでのシーケンス図である。

【0149】

ステップ151からステップ152は、前述した第3の実施の形態（図26）と同じである。

【0150】

MN3は、RCOAとLCOAを生成すると、接続装置（MAP）2bに対し、MAP2bへの位置登録であることを示す位置登録信号（Binding Update）を送信する（171）。Binding Update（171）は、Mobility Header402のMobility OptionsにMN3のホーム網識別子を含んでいる。

【0151】

前記Binidng Updateを受信したMAP2は、Prefix Request処理ルーチン90（図28）を起動する。

【0152】

図28は、第4の実施の形態におけるPrefix Request処理ルーチン90のフローチャートである。

【0153】

MAP2bは、Binding Update171に含まれるホーム網識別子から、Prefixとの関連付けを示すIA\_PDを特定して、IAIDを生成する。そして、Prefixの配布が可能なDHCP Serverを発見するため、DHCP SolicitメッセージをAll\_DHCP\_Relay\_Agents\_and\_Servers address宛に送信する（91、109）。以後、ステップ92からステップ94（図27のステップ110からステップ112）においては、第1の実施の形態のPrefix Request処理ルーチン60（図11のステップ62からステップ64）と同じ処理が行われる。

【0154】

MAP2bは、Prefixを含むDHCP Replyメッセージ（112）を受信してPref

ix管理テーブル320の該当エントリを更新するすると、HMIPv6処理部29にIPv6 Prefix情報を含むBinding Acknowledgementの送信を要求して(95)、本ルーチンを終了する。MAP2bは、Binding Cache管理テーブルにMN3の位置情報を格納後(154)、MN3にBinding Acknowledgement(172)を送信する。前記Binding Acknowledgement(172)は、Mobility Header402のMobility Optionsに前記IPv6 Prefix情報を含んでいる。

## 【0155】

一方、ステップ92又はステップ94において、処理が正常に終了しなかった場合、すなわち、ステップ62において適切なパラメータを含むDHCP Advertiseメッセージが受信できなかったとき、又は、ステップ64においてPrefixを含むDHCP Replyメッセージが受信できなかった場合(Prefix管理テーブル320に該当エントリが存在しないDHCP Replyメッセージを受信した場合を含む)、MAP2bはHMIPv6処理部29にエラー通知を含むBinding Acknowledgementの送信を要求して(96)、本ルーチンを終了する。

## 【0156】

図27のステップ114からステップ122は、第3の実施の形態と同じである。

## 【0157】

以上説明したように、本発明の第4の実施の形態によると、MAP2は位置登録信号受信を契機にDHCP-PD機能を起動して、HA1からMN3のホーム網プレフィックスを取得することが可能になる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図1】

本発明の第1の実施の形態の通信網の構成図である。

## 【図2】

本発明の第1の実施の形態のホームエージェント(HA)のブロック図である。

## 【図3】

本発明の第1の実施の形態のHAが備えるBinding Cache管理テーブルの構成図である。

【図 4】

本発明の第 1 の実施の形態の H A が備える Prefix 管理テーブルの構成図である。

【図 5】

本発明の第 1 の実施の形態の接続装置 (G W) のブロック図である。

【図 6】

本発明の第 1 の実施の形態の G W が備える Prefix 管理テーブルの構成図である。

【図 7】

本発明の第 1 の実施の形態の G W が備える許容 I P アドレスリストの構成図である。

【図 8】

本発明の第 1 の実施の形態の D N S サーバが備えるゾーンファイルの構成図である。

【図 9】

本発明の第 1 の実施の形態の位置登録処理のシーケンス図である。

【図 1 0】

本発明の第 1 の実施の形態の G W の認証処理のフローチャートである。

【図 1 1】

本発明の第 1 の実施の形態の G W の Prefix Request 処理のフローチャートである。

【図 1 2】

本発明の第 1 の実施の形態の H A の Prefix Delegation 処理のフローチャートである。

【図 1 3】

本発明の第 1 の実施の形態の I P v 6 パケットのフォーマット図である。

【図 1 4】

本発明の第 1 の実施の形態の D H C P v 6 パケットのフォーマット図である。

【図 1 5】

本発明の第 1 の実施の形態の IA\_PD options のフォーマット図である。

【図 1 6】

本発明の第 1 の実施の形態の IA\_PD Prefix options のフォーマット図である。

【図 1 7】

本発明の第 1 の実施の形態の Home Agent Address Discovery Request メッセージのフォーマット図である。

【図 1 8】

本発明の第 1 の実施の形態の Home Agent Address Discovery Reply メッセージのフォーマット図である。

【図 1 9】

本発明の第 1 の実施の形態の Binding Update メッセージのフォーマット図である。

【図 2 0】

本発明の第 1 の実施の形態の Binding Acknowledgement メッセージのフォーマット図である。

【図 2 1】

本発明の第 2 の実施の形態の通信網の構成図である。

【図 2 2】

本発明の第 2 の実施の形態のホームエージェント (HA) のブロック図である。

【図 2 3】

本発明の第 2 の実施の形態の接続装置 (GW) のブロック図である。

【図 2 4】

本発明の第 3 の実施の形態の通信網の構成図である。

【図 2 5】

本発明の第 3 の実施の形態の接続装置 (MAP) のブロック図である。

【図 2 6】

本発明の第 3 の実施の形態の位置登録処理のシーケンス図である。

【図 2 7】



本発明の第 4 の実施の形態の位置登録処理のシーケンス図である。

【図 2 8】

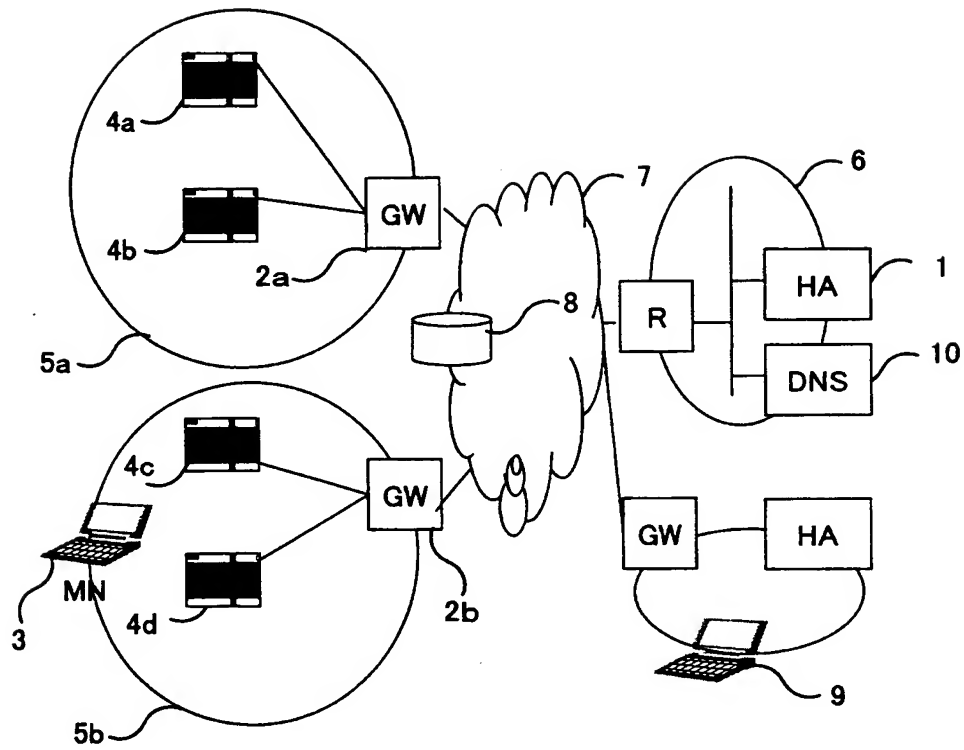
本発明の第 4 の実施の形態の M A P の Prefix Request 処理のフローチャートである。

【符号の説明】

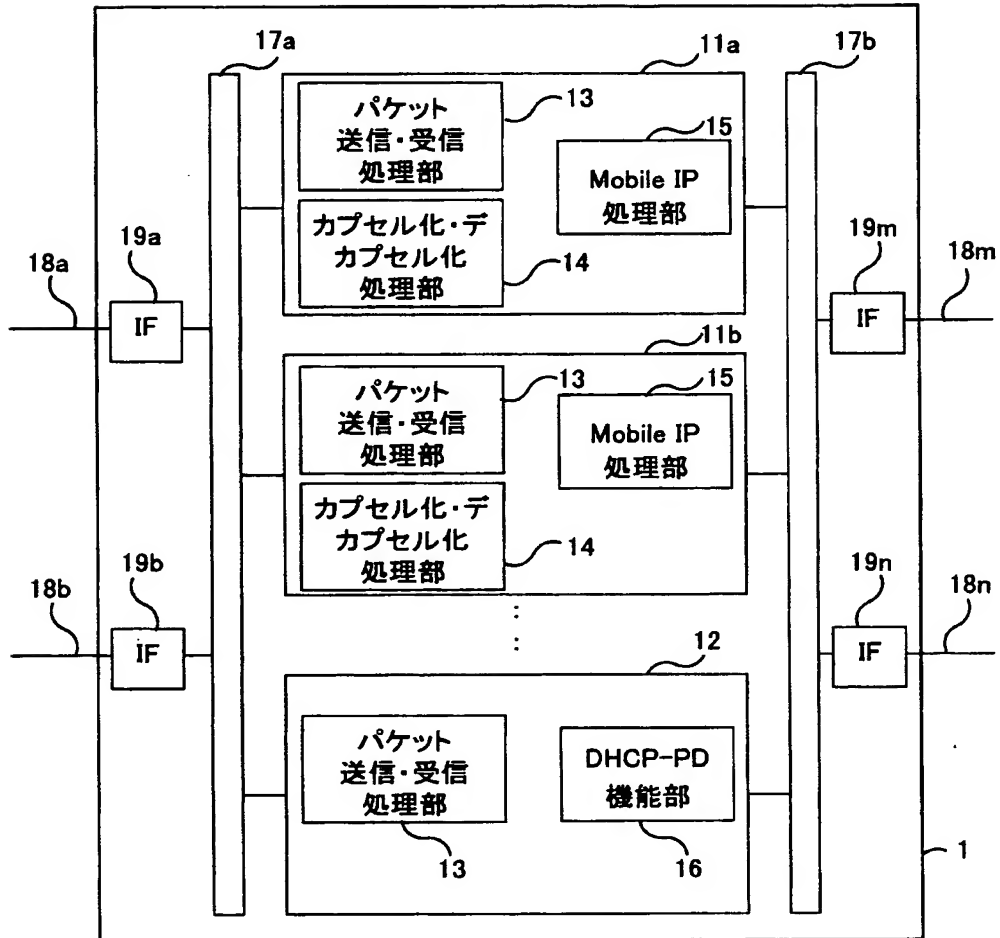
- 1 ホームエージェント (H A)
- 2 接続装置 (ゲートウェイ装置 : G W、M A P)
- 3 Mobile IP 移動ノード (M N)
- 4 ルータ (R)
- 5 在圏網
- 6 ホーム網
- 7 I P 網
- 8 認証サーバ
- 9 通信相手端末 (C N)
- 1 0 D N S サーバ

【書類名】 図面

【図 1】



【図 2】



【図 3】

330 Binding Cache管理テーブル

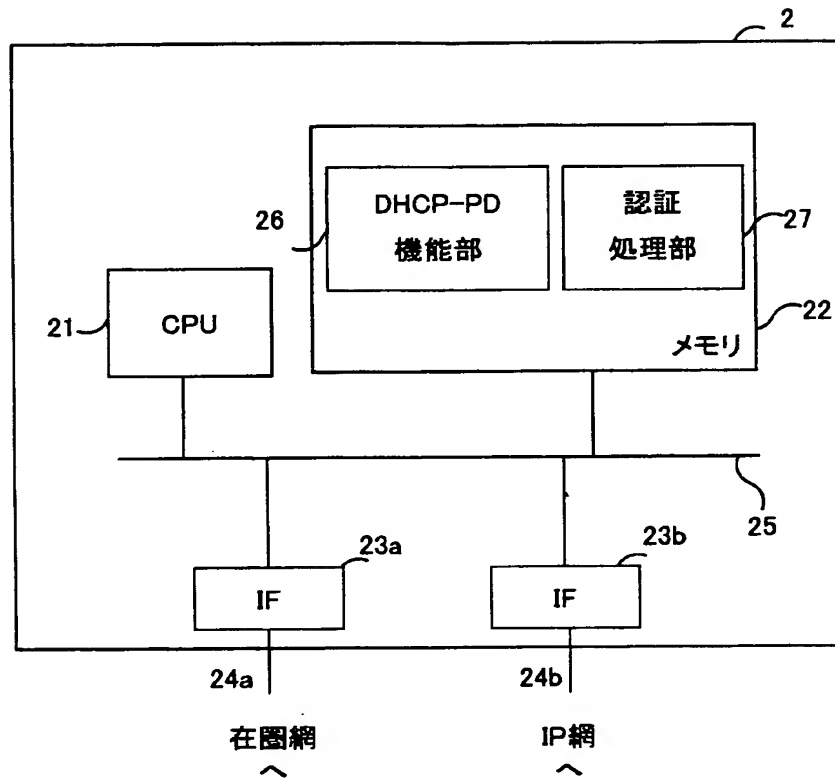
331	332	333	
Home Address	Care of Address	Lifetime	
			330-1
			330-2
			330-n

【図 4】

310 Prefix 管理テーブル(HA)

311	312	313	314	
DHCP Client 識別子	IAID	Prefix	Lifetime	
				310-1
				310-2
				310-n

【図5】



【図 6】

320 Prefix 管理テーブル (GW)

321	322	323	324	325	
IA_PD	IAID	Prefix	Lifetime	DHCP Server 識別子	
					320-1
					320-2
					320-n

【図 7】

340 許容IPアドレスリスト

341 IPアドレス	342 有効期限	
		340-1
		340-2
		340-n

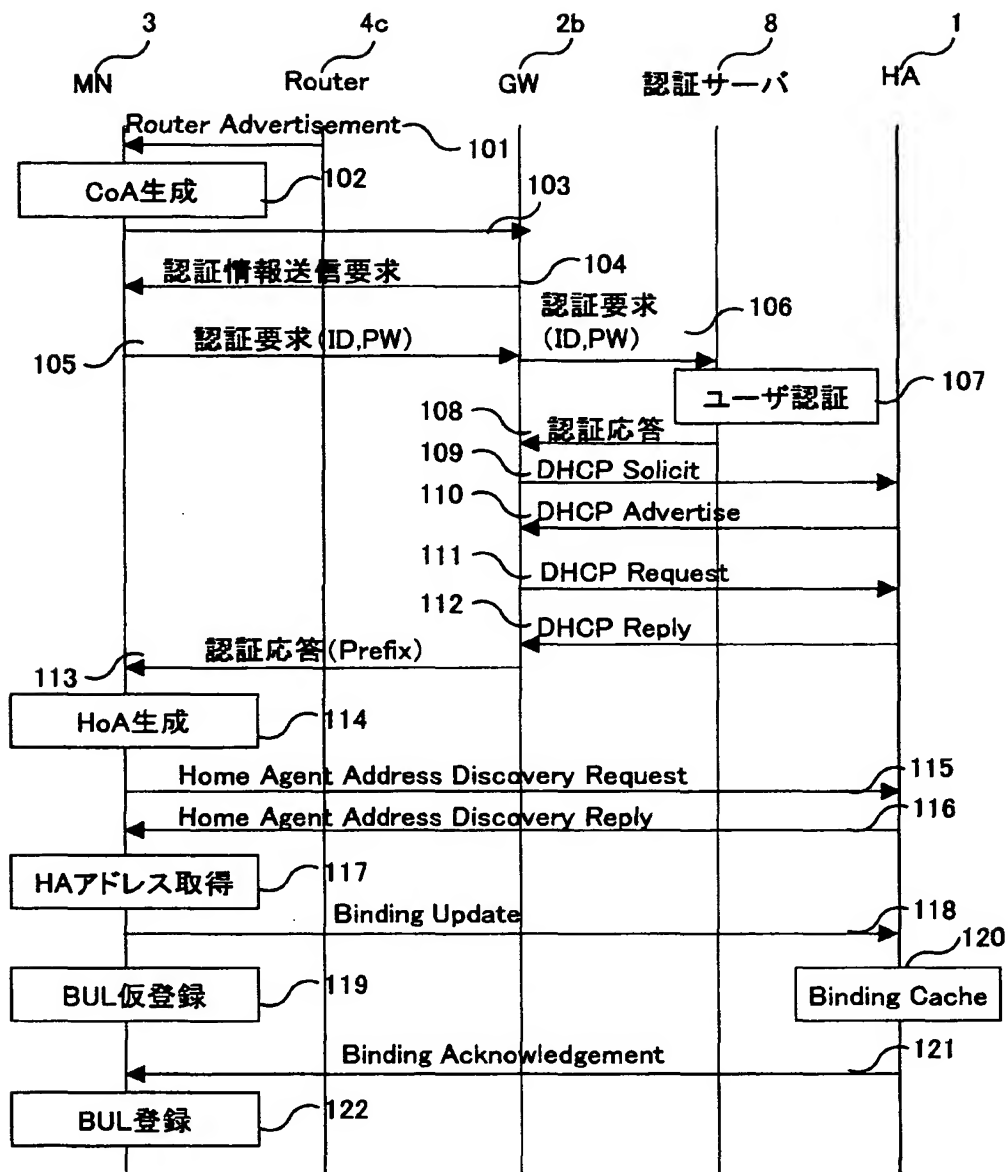


【図 8】

350   ゾーンファイル

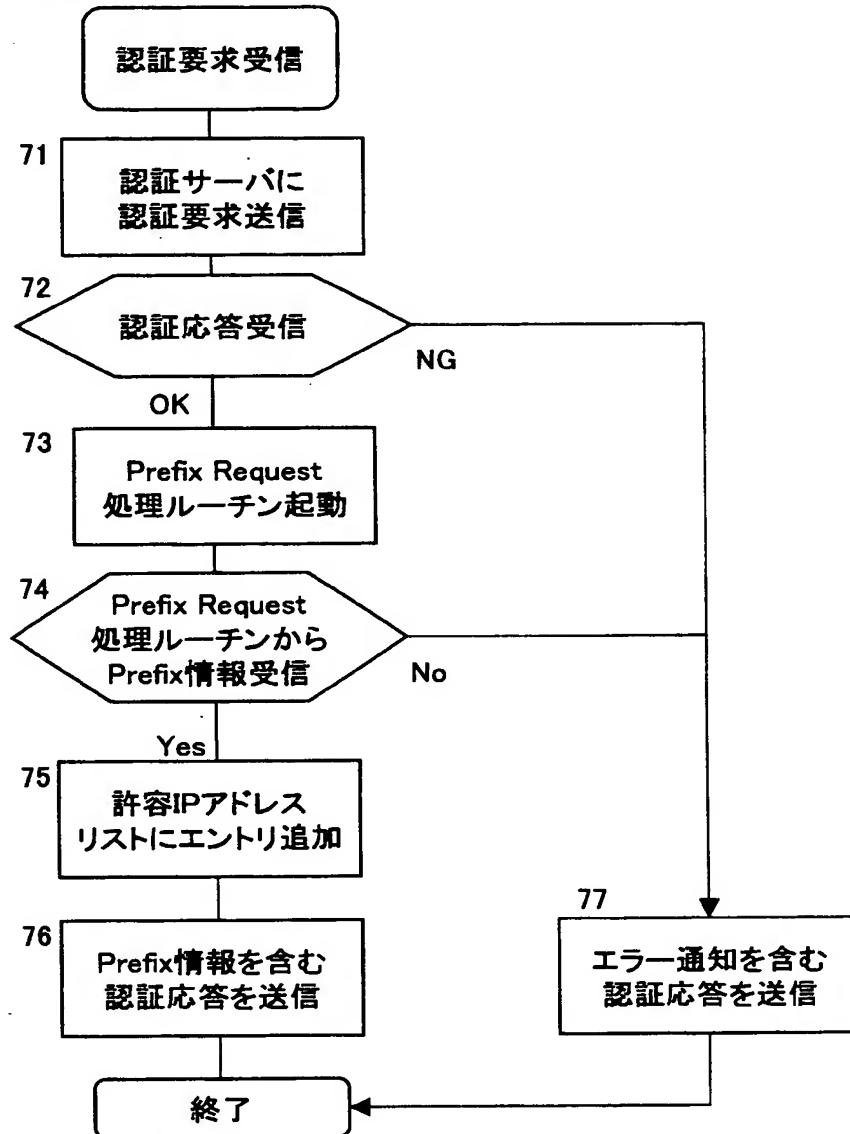
351		352	
FQDN		IPアドレス	
			350-1
			350-2
			350-n

【図 9】



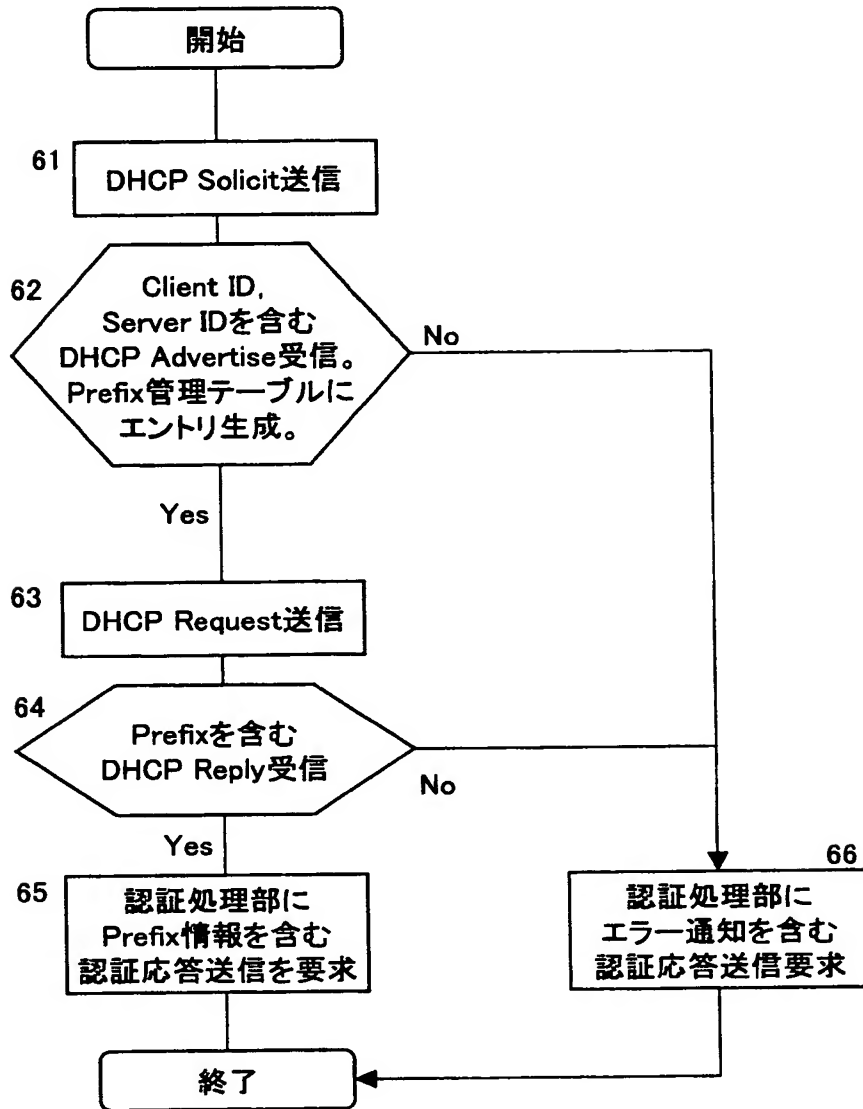
【図 1 0】

70 認証処理ルーチン(GW)

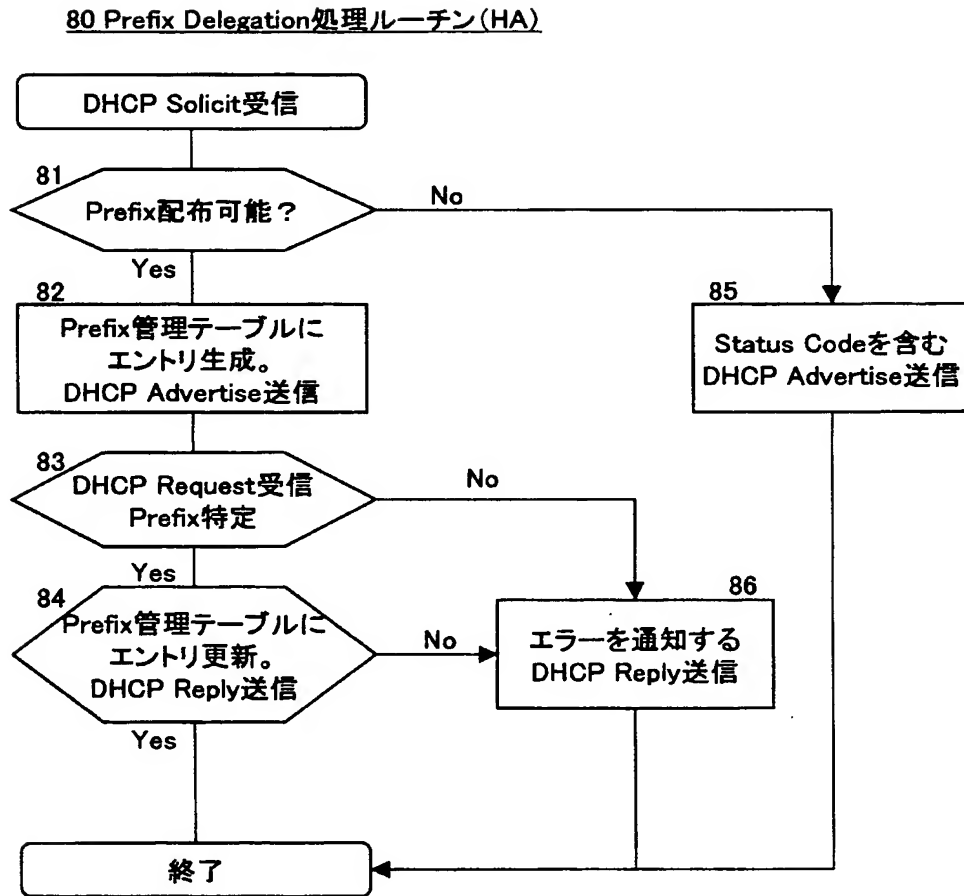


【図 1 1】

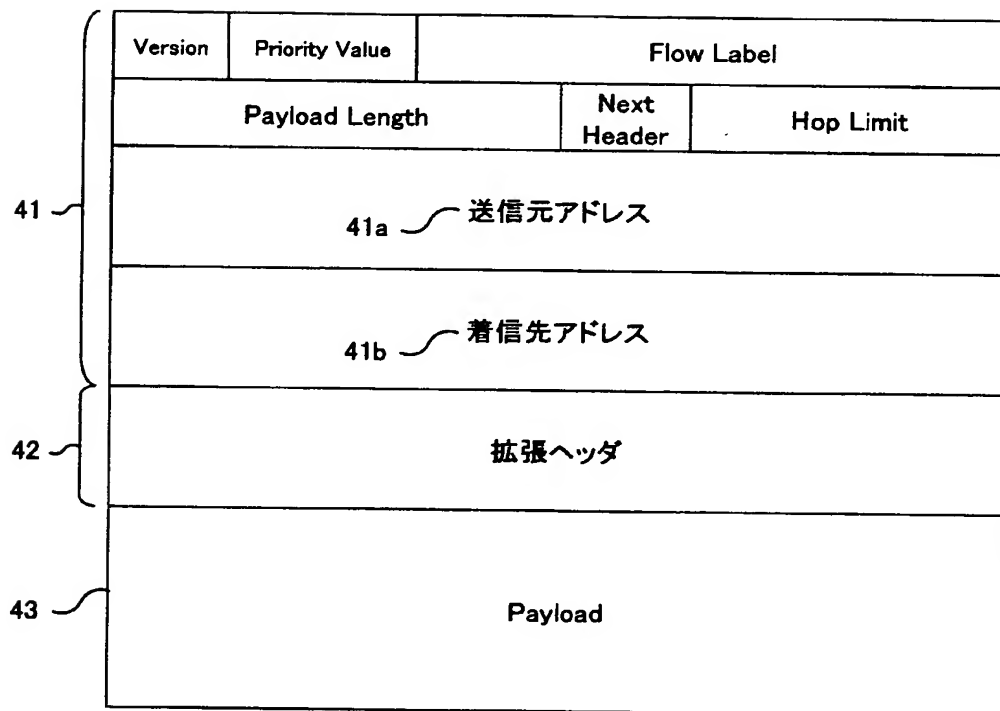
60 Prefix Request処理ルーチン(GW)



【図 12】

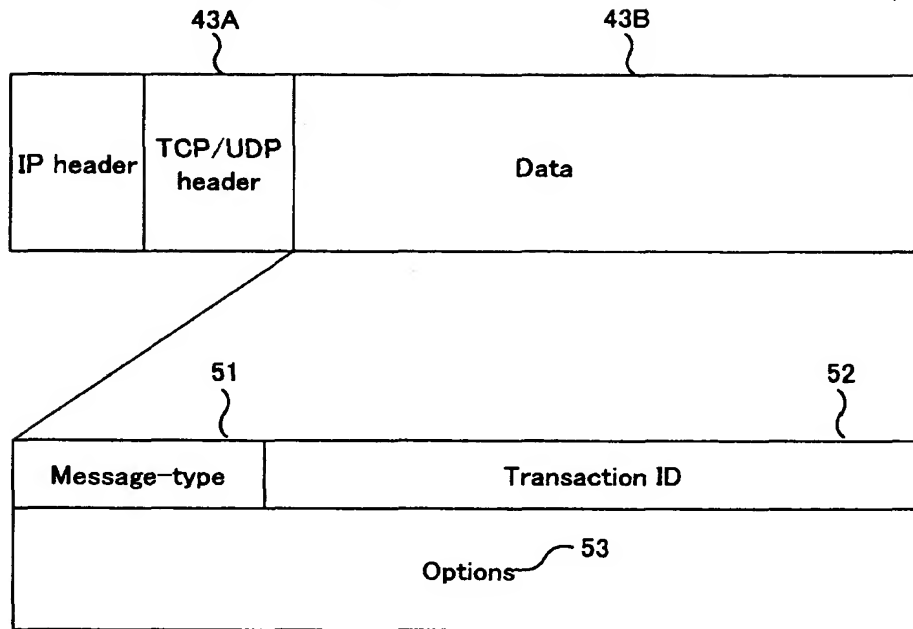


【図 13】



【図 1 4】

S1 DHCPv6パケットフォーマット例



【図 1 5】

S2 IA PD options フォーマット例

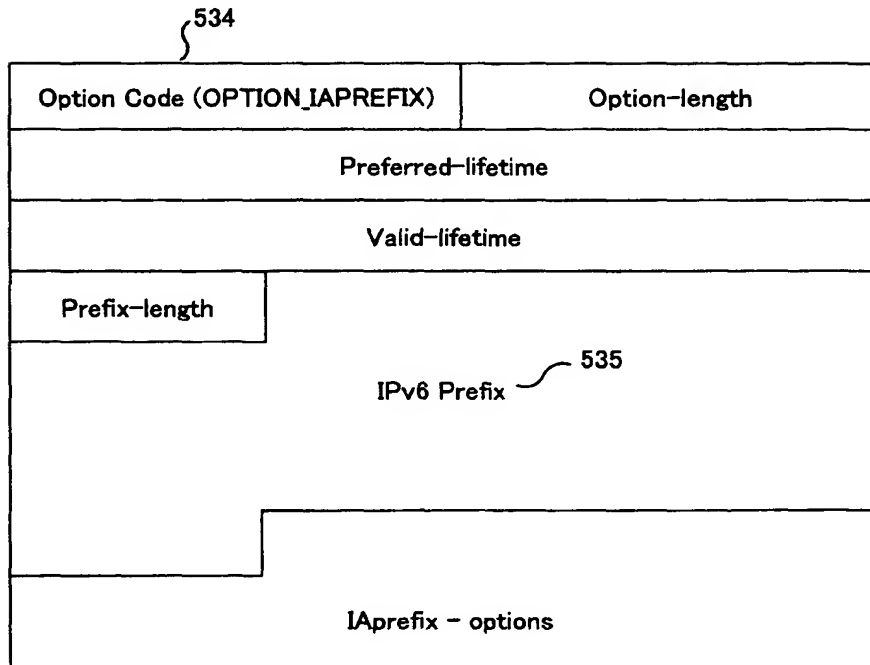
531

Option Code (OPTION_IA_PD)	Option-length
IAID ~ 532	
T1	
T2	
IA_PD-options ~ 533	



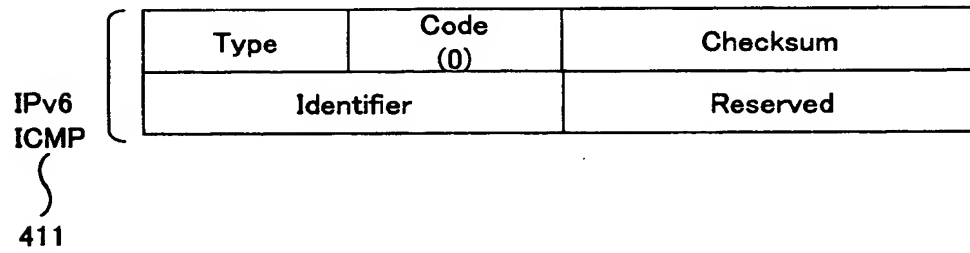
【図 1 6】

S3 IA PD Prefix options フォーマット例



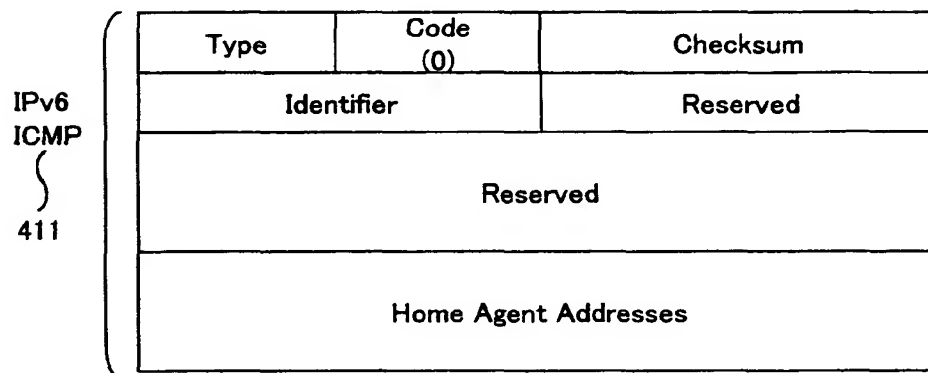
【図 1 7】

S11 Home Agent Address Discovery Requestメッセージフォーマット



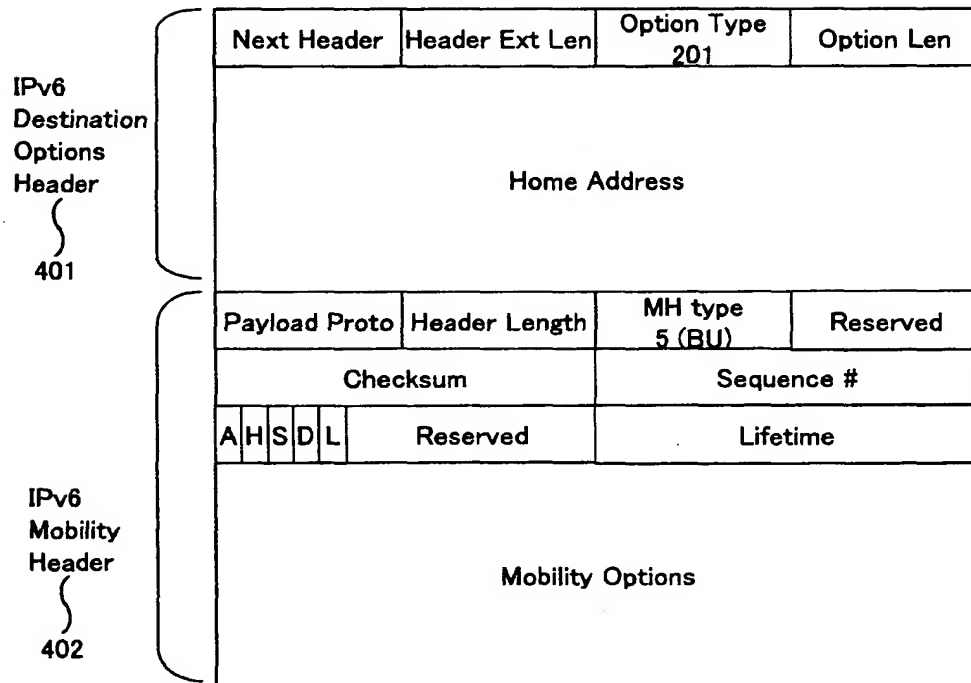
【図 1 8】

S12 Home Agent Address Discovery Replyメッセージフォーマット



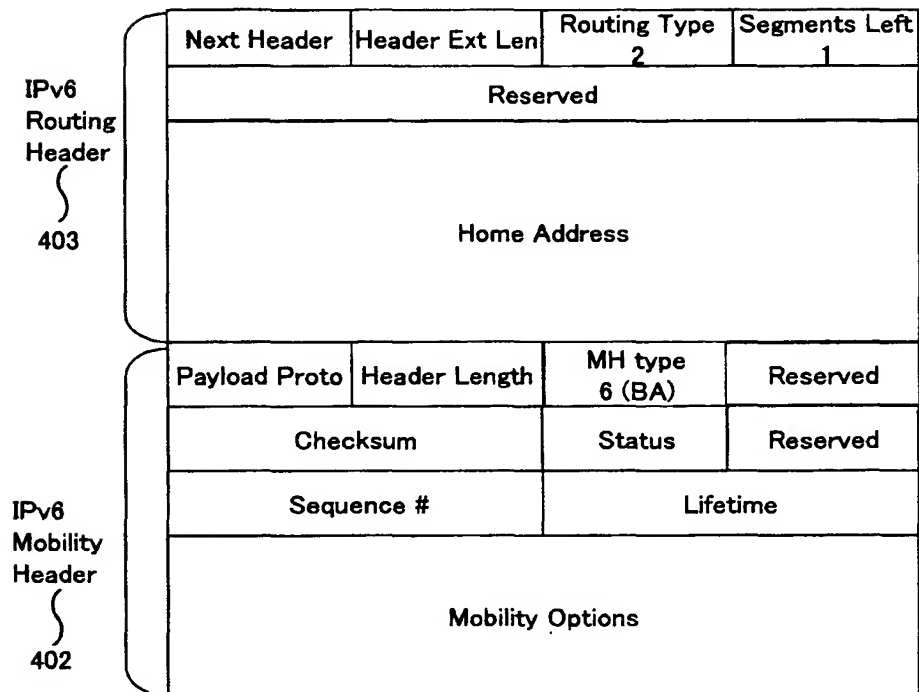
【図 1 9】

S13 Binding Updateメッセージフォーマット

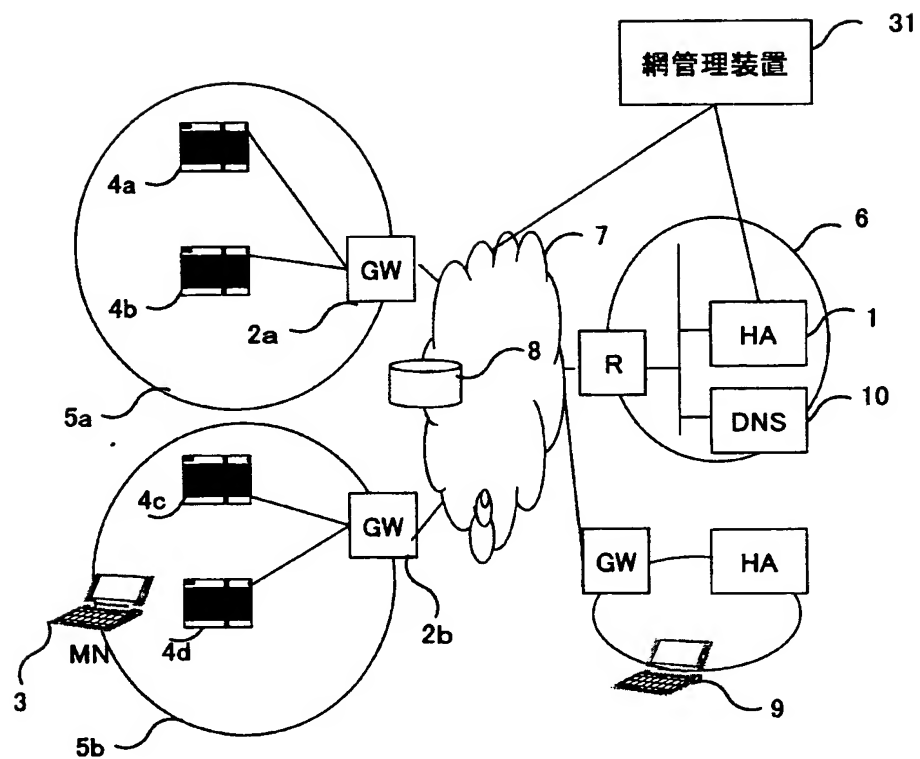


【図 2 0】

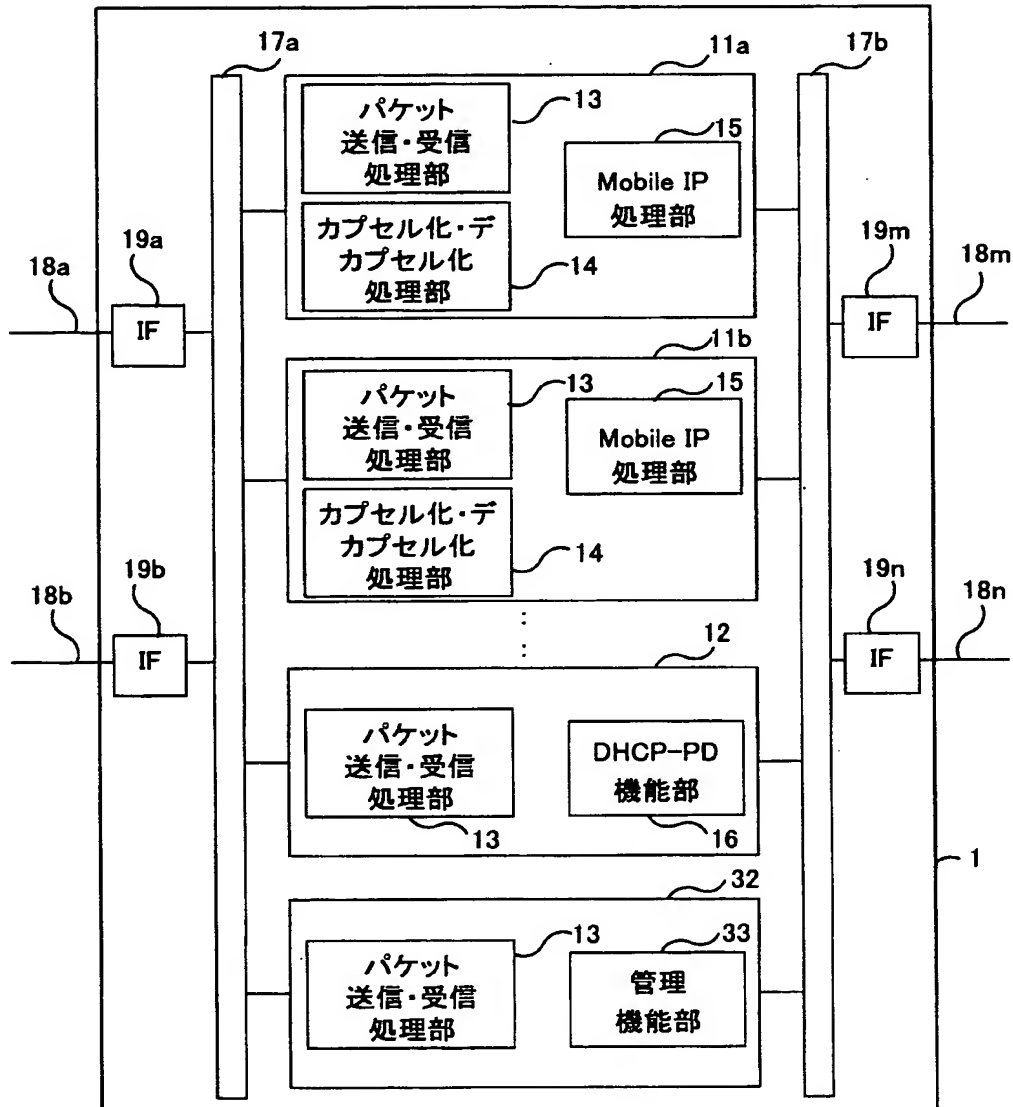
S14 Binding Acknowledgementメッセージフォーマット



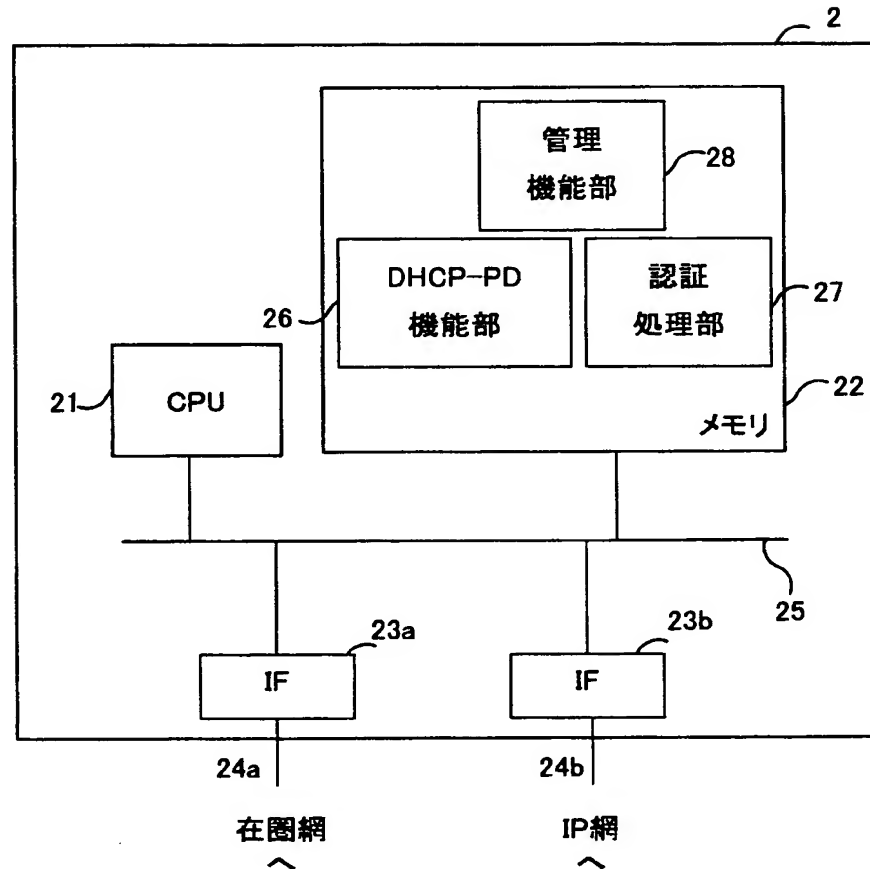
【図 21】



【図 22】

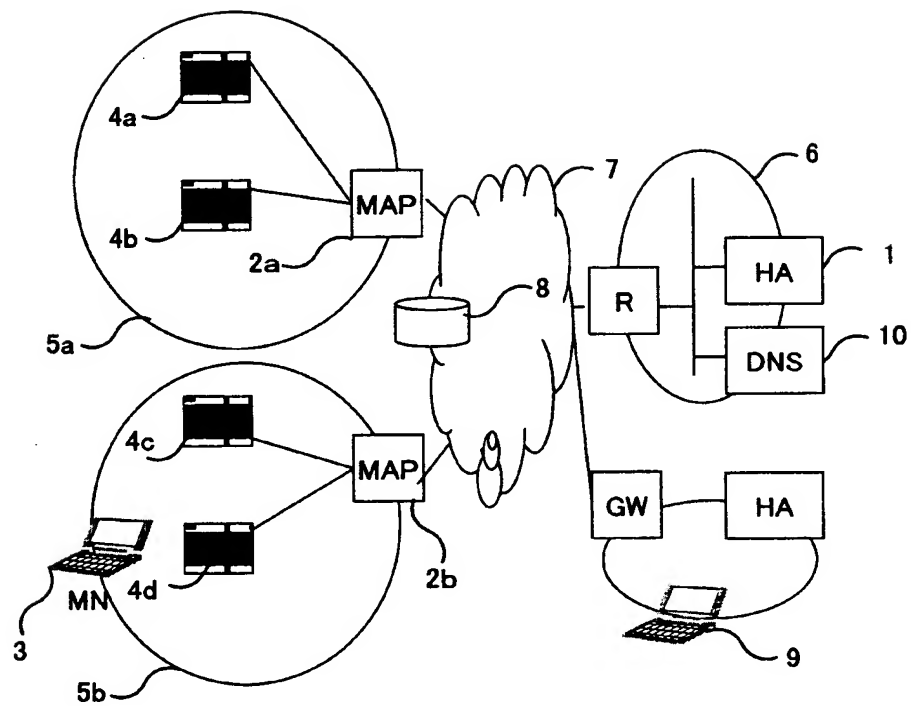


【図 23】

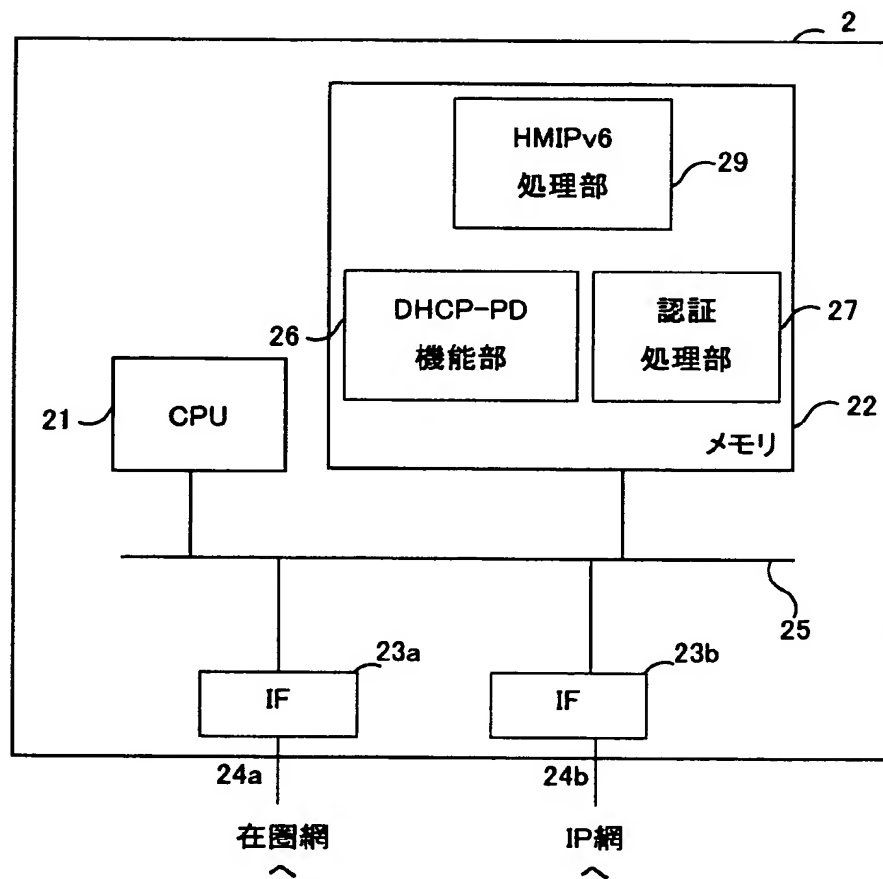




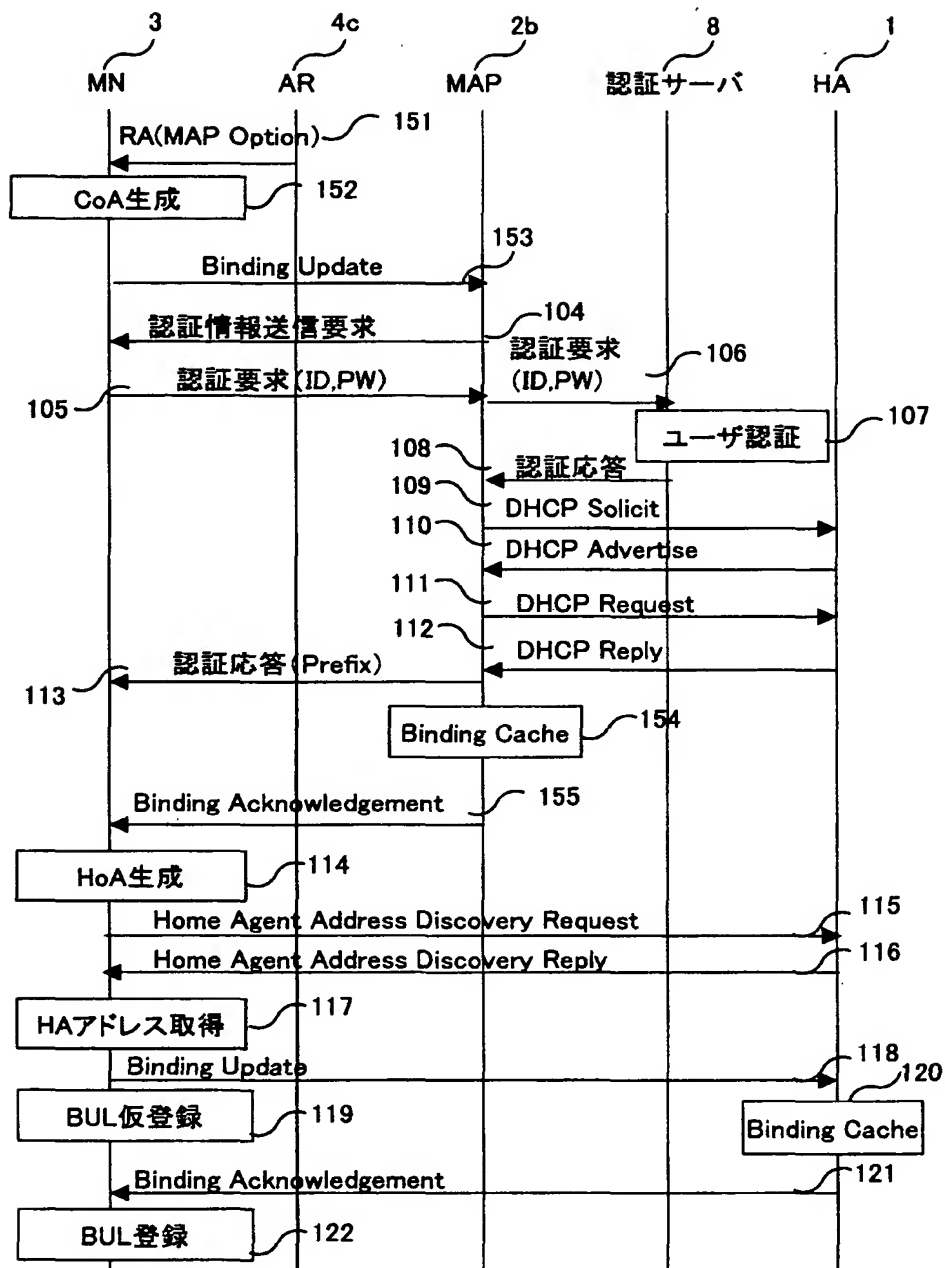
【図 24】



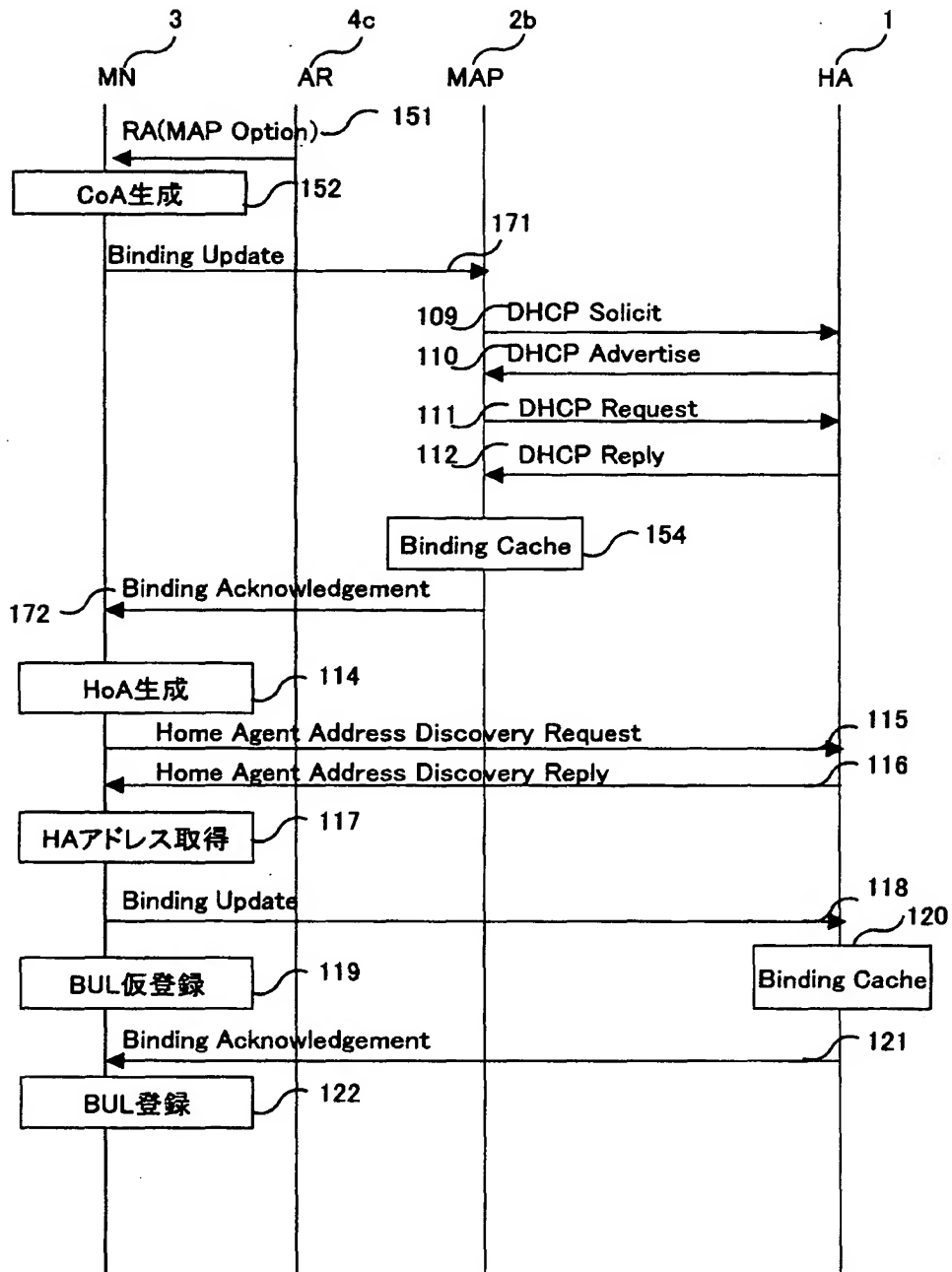
【図 25】



【図 26】

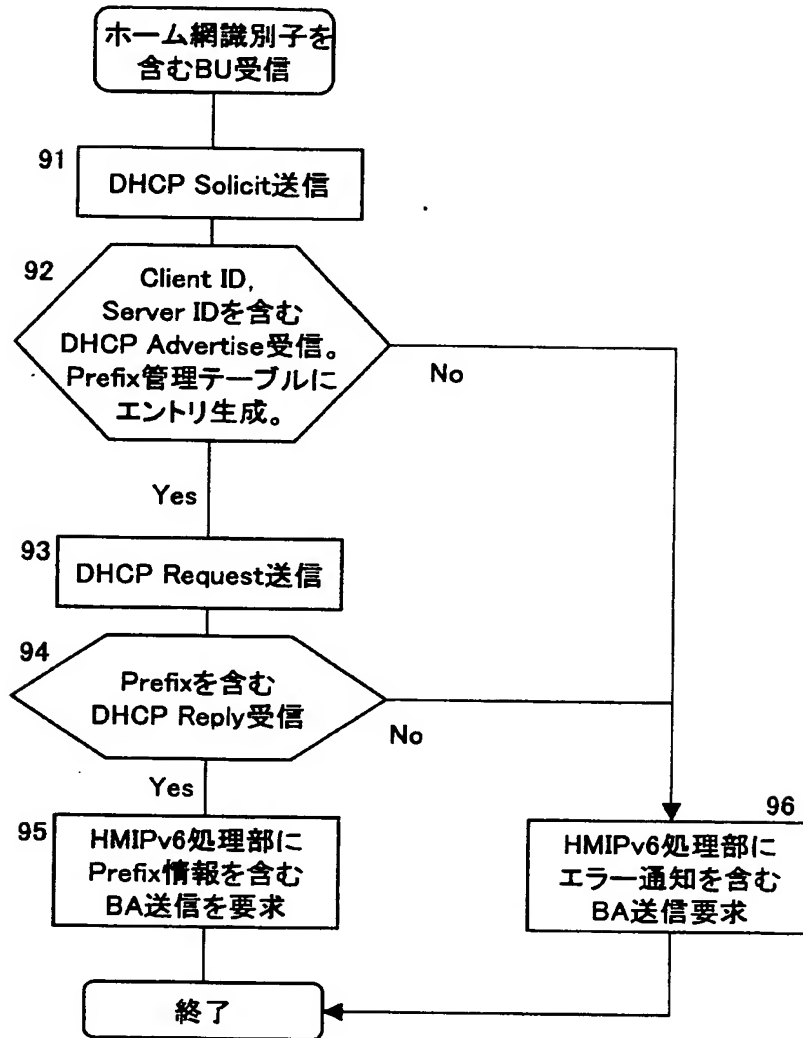


【図 27】



【図 2 8】

90 Prefix Request処理ルーチン(GW)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 在圏網において、MNがホームアドレスを取得することができる移動体通信方法を提供する。

【解決手段】 移動体端末の位置情報を保持するホームエージェントが配置されたホーム網と、前記移動体端末と通信を行う無線通信装置が配置された在圏網とによって構成され、前記ホーム網との接続インターフェースとなる接続装置を前記在圏網に備える通信システムにおいて、前記無線通信装置は、前記在圏網の移動体端末からのアクセス要求を前記接続装置に転送するアクセス要求転送手段を有し、前記接続装置は、前記ホームエージェントに対して前記移動体端末の識別子の取得要求を行い、取得した識別子を前記移動体端末に対し転送する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 5 1 0 8 ]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 3 1 日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地  
氏 名 株式会社日立製作所